

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

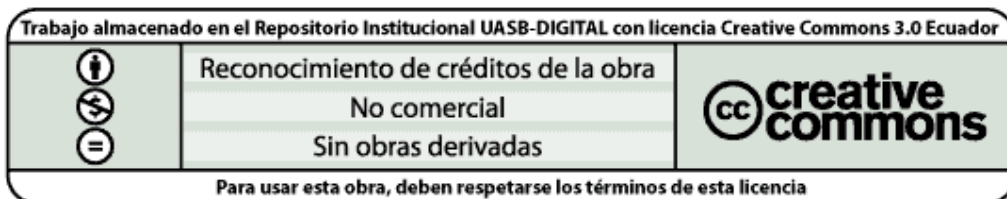
Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Evaluación financiera y análisis de riesgo de un proyecto de
inversión forestal desarrollado en el Ecuador**

Autor: Mauricio Alexander Redín Muñoz

Tutora: Laura Lazo

Quito, 2016



CLAÚSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, Mauricio Alexander Redín Muñoz, autor de la tesis intitulada (**Evaluación financiera y análisis de riesgo de un proyecto de inversión forestal desarrollado en el Ecuador**) mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de (Magíster en Finanzas y Gestión de Riesgos) en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autora de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha:

Firma:

Resumen

El presente trabajo realiza la evaluación financiera y el análisis de riesgo de un proyecto forestal de balsa desarrollado en el Ecuador, motivado en el incremento constante en las exportaciones de madera en los últimos años, que fue del 17,8% en el año 2014 con relación al 2013. A pesar de que el sector de la madera en el país no es uno de los ejes de ingresos principales del mismo, pero es una oportunidad de inversión debido a la riqueza del suelo y de las condiciones ambientales que imperan en los sectores donde se podría desarrollar esta actividad.

Se debe considerar que actualmente existe un fuerte empuje que se quiere dar al sector a través de la banca pública de desarrollo, ofreciendo líneas de crédito tanto para el sector forestal como agroforestal con condiciones acorde a los requerimientos de estos productos, que incentivan a los inversionistas a poner su mirada en este negocio, que conforme a estudios realizados tiene un rendimiento interesante y sostenido en el tiempo.

Es así el caso de la Corporación Financiera Nacional, quienes mantienen dos líneas de crédito dirigidas a este sector, la línea Forestal, destinada a plantaciones de rápido crecimiento y maderas de desarrollo; y también el crédito de Agroforestería, en el cual se premia a los agricultores con reducción en la tasa de interés de sus créditos, siempre y cuando adicional a su actividad mantengan plantaciones forestales para su comercialización.

Por lo anteriormente expuesto, se valoró financieramente el proyecto y se analizó el riesgo de invertir en este sector, de acuerdo a las condiciones vigentes en nuestro medio. Para lo cual se utilizó herramientas de valoración y análisis de riesgo probabilístico de proyectos, que permiten obtener una idea clara de los beneficios en un ambiente dinámico.

Finalmente, se concluyó que los resultados obtenidos son favorables para la implementación del proyecto forestal de balsa en el Ecuador.

Dedicatoria

El presente trabajo va dedicado a Dios y a mi familia, quienes siempre estuvieron motivándome y apoyándome a la consecución de esta meta.

A Dios, por ser mi Padre y la luz que me guía en todos los aspectos de mi vida.

A mi esposa, por ser la mujer que me inspira a ser una mejor persona y quien me alienta constantemente con su amor en cada etapa de mi vida.

A mi hija, por su amor, apoyo y empuje en la realización del presente trabajo.

A mi hijo, por su fortaleza e inocencia que me transmite cada día.

Agradecimientos

A Dios, a mi esposa, a mis hijos, a mis maestros y a todos mis compañeros, por sus enseñanzas en esta etapa académica.

En especial a mi tutora, Ing. Laura Lazo, quien con su guía y apoyo constante colaboró en la realización y culminación del presente trabajo académico.

Tabla de contenido

Capítulo Uno	10
El negocio forestal en el mundo	10
1.1 Las inversiones forestales	10
1.2 Plantaciones forestales a nivel mundial	11
1.2.1 Norteamérica.....	13
1.2.2 Europa.....	14
1.2.3 América del Sur y El Caribe	15
1.3 Plantaciones Forestales en el Ecuador	15
Capítulo Dos	22
Riesgos en proyectos de inversión	22
2.1 Proyectos de Inversión	22
2.2 Riesgo.....	22
2.3 Riesgo en proyectos de inversión.....	23
2.4 Riesgo Financiero.....	23
2.5 Variables internas y externas de un proyecto forestal.....	24
2.5.1 Variables endógenas o internas de un proyecto forestal.....	24
2.5.2 Variables exógenas o externas de un proyecto	25
2.6 Simulación en proyectos de inversión.....	26
Capítulo Tres.....	27
Estudios de factibilidad de un proyecto forestal de mediano plazo.....	27
3.1 Estudio de mercado	27
3.2 Estudio Técnico: tamaño y localización del proyecto.....	28
3.3 Factibilidad administrativa y legal	31
3.4 Factibilidad financiera.....	33
3.4.1 Valor actual neto	34
3.4.2 Tasa interna de retorno	35
3.4.3 Periodo de recuperación de la inversión (PRC).....	35

3.5	Factibilidad ambiental	36
Capítulo Cuatro.....		38
Estudio de las facilidades de financiamiento y flujos de proyección		38
4.1	Líneas de Financiamiento	38
4.2	Incentivos a los procesos de forestación y reforestación en el Ecuador	40
4.3	Flujos de Proyección	41
Capítulo Cinco.....		47
Herramientas para valoración y análisis de riesgo en proyectos inversión .		47
5.1	Técnicas de valoración	47
5.2	Indicadores Financieros	48
5.3	Técnicas de análisis de riesgos.....	51
5.3.1	Análisis de sensibilidad	51
5.3.2	Análisis de escenarios	53
5.3.3	Simulación Monte Carlo.....	56
5.3.4	Resultados esperados	56
Capítulo Seis.....		58
Simulación Monte Carlo con CrystalBall.....		58
6.1	Modelación de incertidumbres	58
6.2	Simulación de VAN y TIR.....	61
6.3	Análisis de sensibilidad.....	68
6.4	Creación de reportes de simulación	69
6.5	Extraer datos de simulación	69
Conclusiones.....		71
Recomendaciones.....		73
Bibliografía.....		74

Gráfico 1 .Índice de Atracción a la Inversión Forestal (IAIF)	10
Gráfico 2. Bosques en el mundo.....	11
Gráfico 3. Área de Bosques naturales y Bosques plantados	12
Gráfico 4.Área Productiva de los bosques plantados	13
Gráfico 5. Superficie de los bosques en el Ecuador	16
Gráfico 6. PIB (Millones USD corrientes)	17
Gráfico 7. Exportaciones del Sector Forestal (Millones USD)	18
Gráfico 8. Productos Primarios No Tradicionales 2013.....	18
Gráfico 9. Principales destinos exportación Forestal 2014	20
Gráfico 10. Precio Internacional de la madera suave 2009-2012(USD/M³)	21
Gráfico 11. Calificación de los países latinoamericanos	25
Gráfico 12. Ingresos de Empresas Vs. Ingresos Forestales	51
Gráfico 13. Sensibilidad Tornado VAN	52
Gráfico 14. Gráfico Spider VAN.....	53
Gráfico 15. Galería de distribución	61
Gráfico 16. Producción bruta por periodo	62
Gráfico 17. Precio de venta	62
Gráfico 18. Variables de Previsión.....	63
Gráfico 19. Preferencias ejecución	64
Gráfico 20. Simulación.....	65
Gráfico 21. Previsión TIR	66
Gráfico 22. Previsión VAN	66
Gráfico 23. Previsión Total ventas	67
Gráfico 24. Sensibilidad VAN	68
Gráfico 25. Creación de Informe	69
Gráfico 26. Preferencias de extracción de datos	70
Gráfico 27. Datos extraídos de la simulación.....	70

Tabla 1. Desembolsos de créditos CFN al sector de Silvicultura 2013-2015* ...	38
Tabla 2. Crédito Forestal CFN	39
Tabla 3. Costos del proyecto	41
Tabla 4. Plan de Inversiones.....	43
Tabla 5. Cronograma de desembolsos.....	44
Tabla 6. Flujo de Efectivo	45
Tabla 7. Estado de Pérdidas y ganancias proyectadas.....	46
Tabla 8. Balances Proyectados	47
Tabla 9. Indicadores Financieros.....	49
Tabla 10. Variación volumen de producción en 10% (-) y precio del 5% (-)	54
Tabla 11. Variación del volumen de producción en 5% (+) y precio del 5% (+)	54
Tabla 12. Resultados Originales.....	55
Tabla 13. Variables de entrada	60
Tabla 14. Flujo de caja neto (USD).....	60

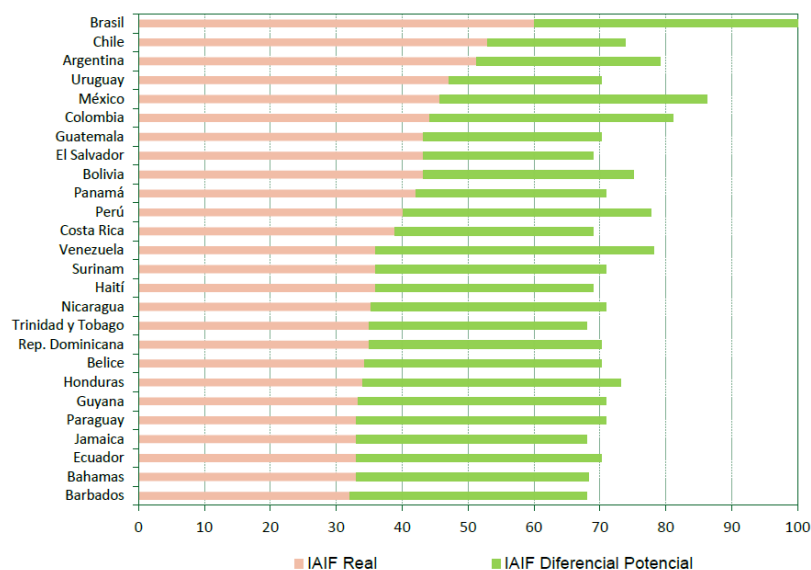
Capítulo Uno

El negocio forestal en el mundo

1.1 Las inversiones forestales

En el mundo existe una demanda creciente de productos forestales maderables y no maderables, razón por la cual las empresas han invertido en esta industria a fin de obtener réditos a mediano y largo plazo. Como una muestra de ello podemos observar el índice de Atracción a la Inversión Forestal, en el que se evidencia el potencial existente.

Gráfico 1. Índice de Atracción a la Inversión Forestal (IAIF)



Fuente: José Rente Nascimiento, Octubre 2007

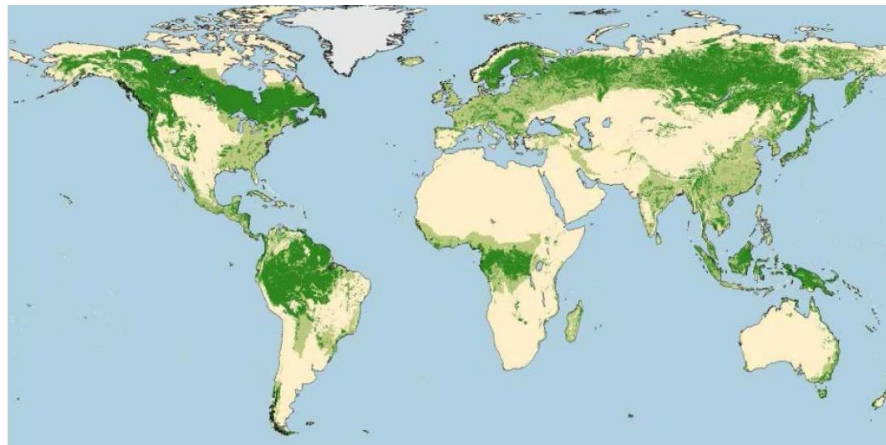
Elaborado por: José Rente Nascimiento

En la gráfica se puede observar los países que por condiciones económicas particulares de cada uno de ellos, así como políticas de apoyo al inversionista en el sector forestal, tienen un mayor atractivo para los inversionistas. Adicional a que se puede visualizar el margen potencial que tiene cada uno de ellos, en el que todavía se pueden incrementar las inversiones para el desarrollo del sector.

1.2 Plantaciones forestales a nivel mundial

Conforme a información proporcionada por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)¹, al año 2011, existían 4.033 millones de hectáreas de bosque en el mundo, las que se reparten conforme al siguiente:

Gráfico 2. Bosques en el mundo

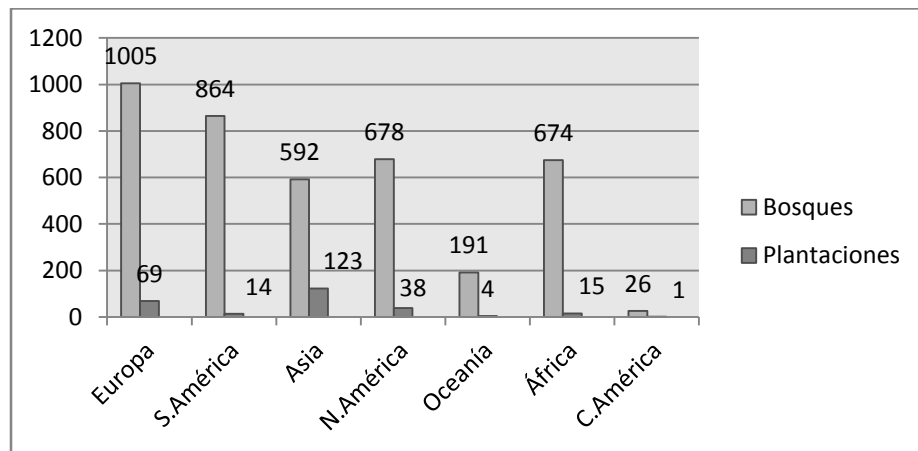


Fuente: <http://www.fao.org/forestry>

Como se puede observar la mayor concentración se encuentra en Europa, seguida por América del Sur y América del Norte, (Gráfico 3), lo cual no se encuentra relacionado directamente con su producción. Se hace referencia en función del potencial que tendría cada zona para impulsar esta industria, misma que para obtener réditos constantes se debe realizar de una manera sustentable y sostenida.

¹ FAO (Food and Agriculture Organization) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**Gráfico 3. Área de Bosques naturales y Bosques plantados
(Hectáreas en millones)**



Fuente: FAO 2011, Stated of the World's Forest

Elaboración: Autor

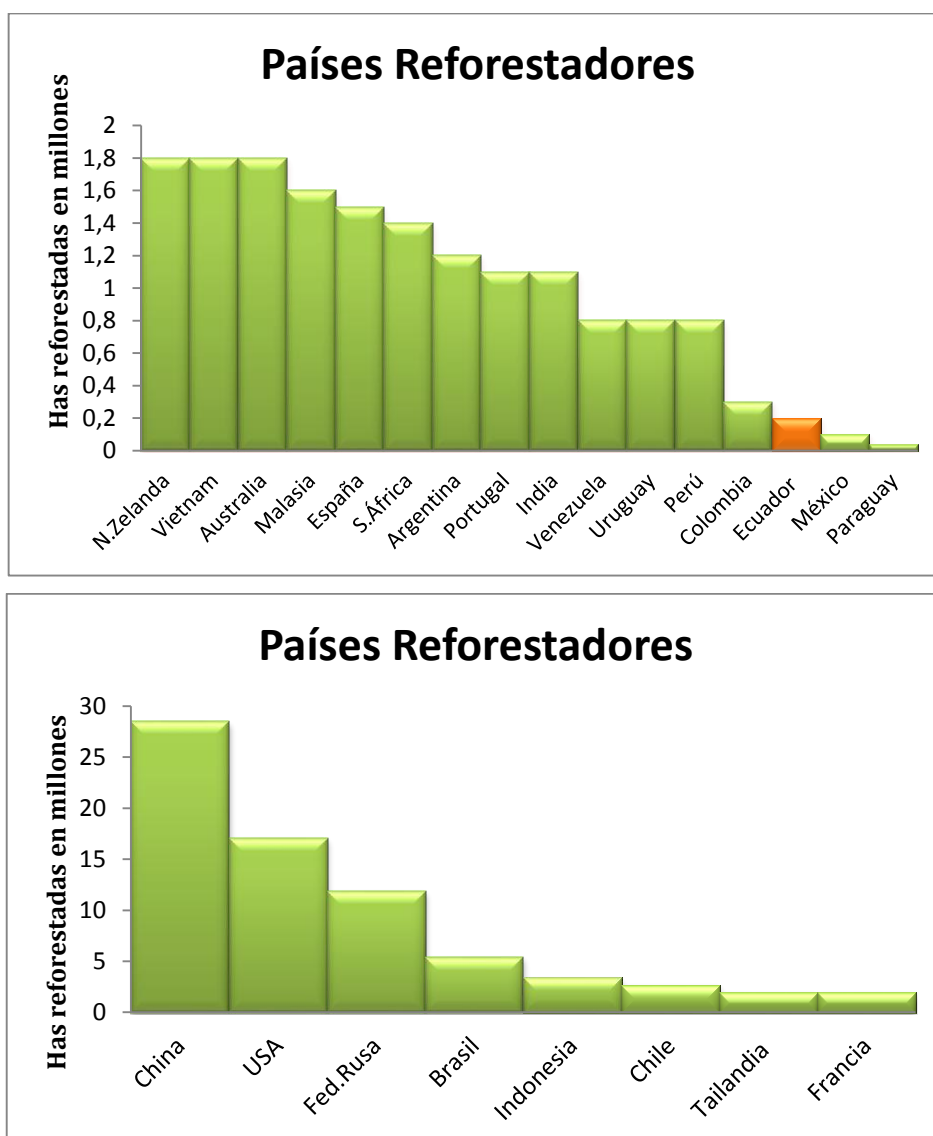
Sin embargo, es importante señalar, cuales son las zonas con mayor reforestación, ya que es importante se trate de una extracción sustentable.

Europa es el continente que lidera esta lista, aprovechando su recurso ya que, de igual manera son quienes poseen mayor territorio con bosques. La actividad también despunta en América y Asia.

Al mantenerse como un negocio sustentable, es necesario reforestar, para de esta forma asegurar el sustento para los años venideros. “El desarrollo sostenible no es una opción. Es el único camino que permite a toda la humanidad disfrutar de una vida digna en este planeta”². En el siguiente gráfico, se puede visualizar, el listado de los países que cumplen con esta actividad, detallándose por Ecuador un aporte de 0,2 millones de Has.

² (Zukanji Zoll 2011)

Gráfico 4. Área Productiva de los bosques plantados



Fuente FAO 2006, WorkingPaper FP38E

Elaboración: Autor

1.2.1 Norteamérica

Norteamérica posee el 17% de los bosques existentes en el mundo, y la cubierta forestal³ se ha mantenido estable por casi 100 años, posterior a un periodo de fuerte deforestación en el siglo XIX. El 89% del volumen de extracción maderera proviene de propiedades del sector privado.

³ Cubierta Forestal.-Vegetación con la que cuenta la plantación a ser establecida.

Los Estados Unidos es el país con los mayores consumidores y productores de productos forestales en el mundo, registrando un 15% del comercio mundial, a pesar de que el sector forestal es pequeño en comparación con la economía de los Estados Unidos, ya que el sector agropecuario conformado por la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca tan solo representa el 1,4% del PIB al año 2013⁴. El consumo per cápita de productos forestales es elevado, siendo el doble de otros países desarrollados y cuatro veces más del promedio mundial. El consumo anual de productos madereros de los Estados Unidos ha aumentado el 50% entre 1965 y 1999, de 374.566 millones de metros cúbicos⁵. El principal inconveniente que ha tenido EEUU en relación al sector forestal, se refiere a los incendios forestales, que se han ocasionado anualmente, debido a las condiciones climáticas, sumado al raleo⁶ forestal insuficiente, teniendo un promedio de área de bosque afectada anualmente por incendios de 3'437.000 hectáreas.⁷

1.2.2 Europa

Es el continente con mayor participación en lo que respecta a bosques, alrededor de 1.000 millones de hectáreas, y a cosecha de productos maderables. Su cubierta de bosques y superficies es del 46%, pero desgraciadamente cerca del 20% de los bosques están considerados como “dañados” por defoliación⁸. Existiendo algunas causas y factores propios de cada país, como factores climáticos, plagas, incendios.

En Europa el crecimiento de los bosques es mayor que su aprovechamiento, adicional a que los productos no maderables son importantes para la economía de algunos países, destacándose los frutos secos, las setas, los frutos del bosque y la miel, seguidos de los abetos de Navidad (en el norte de Europa), como son los casos de Finlandia, Suecia y República Checa, con una participación del PIB al año 2006 del 5,7%, 3,8% y 2,1% respectivamente⁹. Más del 66% de los bosques europeos son seminaturales y más del 25 % están sin perturbar por el hombre principalmente en Europa Oriental y Septentrional¹⁰, mientras que los bosques plantados, comprenden un 7% del total. Aproximadamente el 12% de la superficie se encuentran protegida.

⁴<http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS/countries?display=default>

⁵((FAO,<http://www.fao.org/forestry/country/57478/es/usa/>) s.f.)

⁶ Raleo.-Cortes que se realizan a una plantación durante su establecimiento hasta la cosecha final.

⁷(FAO, www.fao.org/docrep/013/i1757s.pdf s.f.)

⁸ Defoliación.- Momento en el cual un cultivo se encuentra sin hojas.

⁹(<http://www.fao.org/forestry/country/57033/es/fin/> s.f.)

¹⁰(<http://www.fao.org/forestry/country/57478/es/usa/> s.f.)

1.2.3 América del Sur y El Caribe

El 22% de la superficie de bosques existentes en el mundo se mantienen en América del Sur y El Caribe, este porcentaje equivale al 49% de la superficie total de la región, dándonos un total de 891 millones de hectáreas. Hay que recalcar que América del Sur en conjunto con el Caribe, poseen el 57 % de los bosques primarios del mundo, los más importantes por su biodiversidad y la conservación¹¹.

El 18% del área total de bosques se encuentra en áreas protegidas, mientras que un 14% del área total fue destinada para funciones productivas. El carbono total almacenado en la biomasa forestal suma 104 giga toneladas.

El nivel de deforestación global ha disminuido en los últimos años, pero se la considera alta. Lo positivo es que ha existido un crecimiento de áreas protegidas, de aproximadamente 3 millones de hectáreas anuales desde el año 2000.

La FAO está inmersa en promover el manejo forestal sostenible, la creación de programas forestales nacionales y brindar apoyo a los países para gestionar y cuidar sus recursos forestales.

1.3 Plantaciones Forestales en el Ecuador

El Ecuador continental tiene tres regiones naturales- Costa, Sierra y Oriente o Amazonía- cada una cubierta con diferentes tipos de bosques cuyas características dependen principalmente del clima y el suelo. Básicamente son eco sistemas que se conservan y alteran con la intervención humana¹².

En la Tabla 1, se describe la superficie de los bosques en el Ecuador, cuyas características dependen principalmente de las condiciones bioclimáticas y geográficas¹³

¹¹(<http://www.rlc.fao.org/pt/temas/florestas/> s.f.)

¹² (Mario Añazco 2010)

¹³ (ProEcuador 2015)

Gráfico 5. Superficie de los bosques en el Ecuador

PROVINCIA	SUPERFICIE
AZUAY	119,605
BOLIVAR	149,273
CARCHI	71,958
CAÑAR	23,630
CHIMBORAZO	80,739
COTOPAXI	99,162
EL ORO	183,605
ESMERALDAS	154,010
GUAYAS	340,366
IMBABURA	56,319
LOJA	158,550
LOS RIOS	104,864
MANABI	313,503
MORONA SANTIAGO	163,114
NAPO	68,071
ORELLANA	48,920
PASTAZA	41,878
PICHINCHA	178,492
SANTA ELENA	7,361
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	81,755
SUCUMBIOS	44,881
TUNGURAHUA	27,730
ZAMORA CHINCHIPE	98,758
TOTAL SUPERFICIE	2,616,546

Fuente: Subsecretaria de Producción Forestal

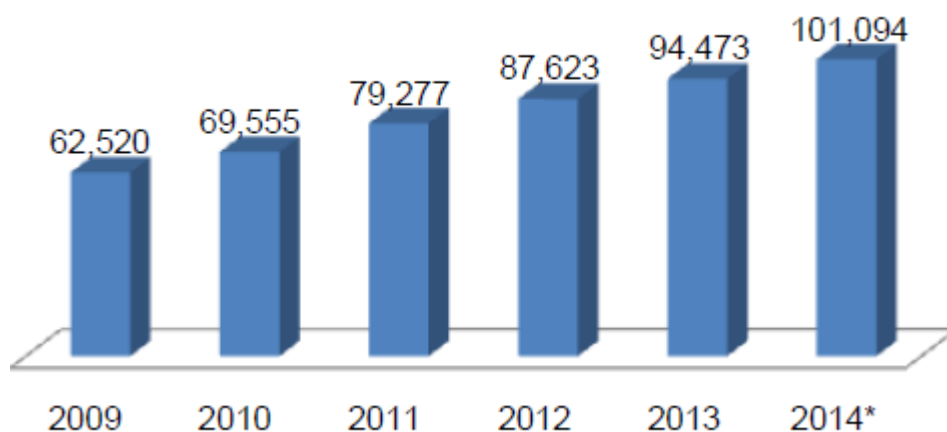
Elaboración: Subsecretaria de Producción Forestal

Un grave inconveniente que se ha presentado en el Ecuador es la explotación ilegal de recursos forestales, lo que ha ocasionado que se agudice la deforestación en el país. Desde 1989 diferentes autores e instituciones han hecho estimaciones del área que se deforesta anualmente, la que oscila entre más de 300.000 hectáreas en 1989 y 189.000 en 1996, con los datos obtenidos por el CLIRSEN (2003), entre 1991 y 2000 se obtuvo un promedio de 198.092 ha/año de deforestación. Siendo esta una actividad que llenaba de réditos a quienes la realizaban, pero ocasionando un perjuicio ambiental y económico para el país.

Por lo cual se están impulsando proyectos de reforestación, cuidado de bosques, y el impulso de plantaciones forestales, dentro de un marco que permita el crecimiento sustentable, ambiental y económico.

La silvicultura es un rubro que aporta al PIB del país, dentro de los productos no tradicionales, principalmente como materia prima. A continuación se visualiza que el Ecuador ha tenido un crecimiento sostenido en el PIB, registrando 94.473 millones de dólares al 2013, con una tasa de variación anual del 4.6%.

Gráfico 6. PIB (Millones USD corrientes)

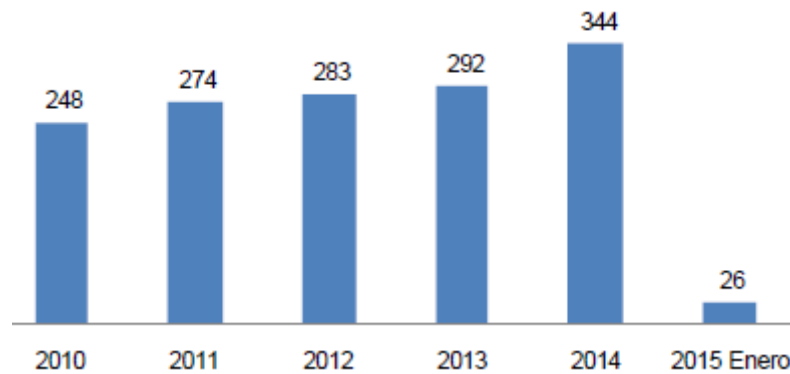


Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, PRO ECUADOR

Las exportaciones de madera han tenido un incremento en los últimos años, el ingreso proveniente de la madera, corresponde al 9% del total de productos Primarios No Tradicionales, con corte al año 2013. Mientras que de las maderas prensadas y terciarias, tan solo llega al 2% de los productos industrializados no tradicionales.

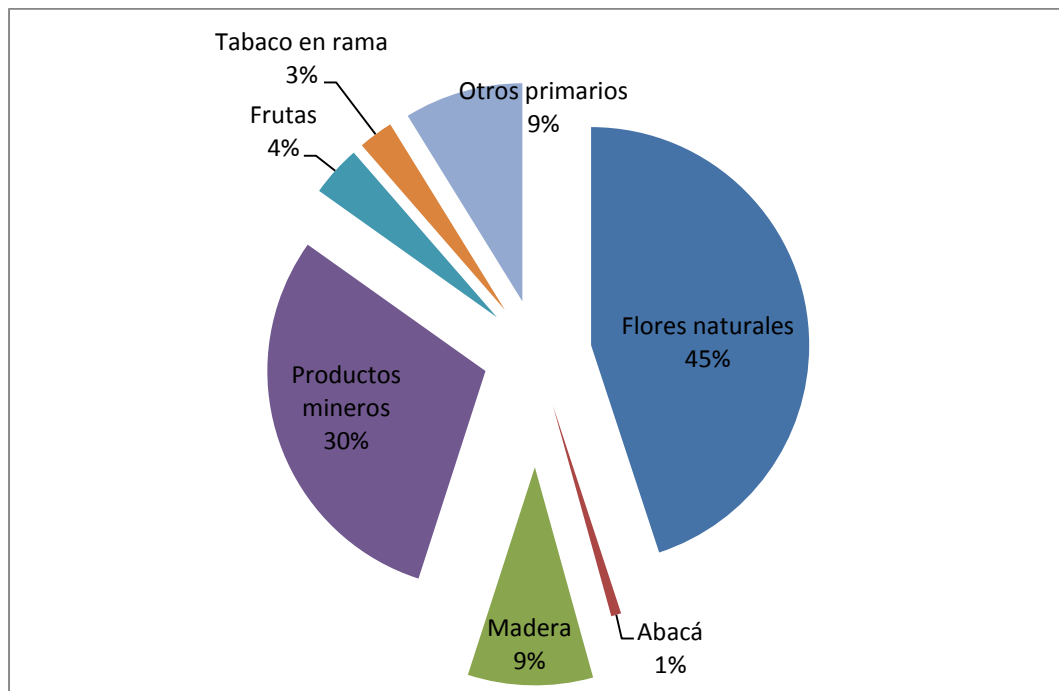
Gráfico 7. Exportaciones del Sector Forestal (Millones USD)



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, PRO ECUADOR

Gráfico 8. Productos Primarios No Tradicionales 2013



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Las principales empresas generadoras de productos maderables son PROFAFOR(Pradiata), Grupo Peña Durini (especies nativas), Aglomerados Cotopaxi (pino), Forestal Reybanpac C.A (teca y gmelina), Plantaciones de Balsa (balsa), Expoforestal Industrial (balsa, gmelina y eucalipto).

En el Ecuador al menos 750 especies forestales son aprovechadas anualmente, un 48% para obtención de productos forestales no maderables (PFNM), 45% para productos forestales maderables (PFM) y 7% para leña¹⁴.

Las especies nativas más utilizadas para obtener madera en rollo industrial son la balsa (*Ochromapyramidalis*), el sande (*Brosimumutile*), el laurel (*Cordiaalliodora*), el guayacán, los podocarpos y el cedro. Dentro de las especies introducidas están los pinos y el eucalipto¹⁵.

La balsa (*Ochromapyramidale*) es un árbol que crece en la selva sub-tropical del Ecuador, así como en Centroamérica y en otros países sudamericanos. La madera de balsa es la más ligera que se conoce, posee una densidad de 0,10 a 0,15, lo que la hace más liviana que el corcho. Crece salvaje en los bosques tropicales de América del Sur. El árbol alcanza una altura de 20 y 25 metros, con troncos de 75 a 90 centímetros de diámetro. No es una especie en peligro, ya que crece rápidamente. Se tala a los 3 o 4 años; en un corte transversal, muestra una estructura compuesta por múltiples pequeños alvéolos que le dan la calidad y cualidad de su ligereza.

El árbol de balsa podría nacer en cualquier clima tropical del globo terráqueo, sin embargo la balsa que se produce en el Ecuador por sus características del suelo, del clima y sus volúmenes de reforestación natural, le dan características únicas.

La madera de balsa fue usada por los primitivos pobladores de Ecuador para transportarse por el mar y los ríos. Es usada en diferentes aplicaciones tales como la construcción de tanques para químicos, tinas o bañeras, paletas para generadores eólicos, automóviles, camiones, botes, entre otros. La madera de balsa tiene entre otras cualidades: su gran capacidad de aislamiento térmico y acústico, su bajo peso, su facilidad para encolarse y el mínimo movimiento de agua entre sus celdas. También se utiliza, a nivel mundial, en aeromodelismo y maquetas de arquitectura¹⁶.

La balsa es la especie de mayor aprovechamiento a nivel nacional, superando al eucalipto (2009), con un volumen total de 794.359,45 m³, de los cuales el 58,02% se aprobaron a través de programas de corta y el volumen restante a través de la emisión de 32.049 formularios especiales. Como programas de corta se autorizaron sobre todo

¹⁴Añazcoet al. 2004; Vigilancia Verde 2006; Ministerio del Ambiente, 2010 citado por Añazcoet al 2010

¹⁵ (Mario Añazco 2010)

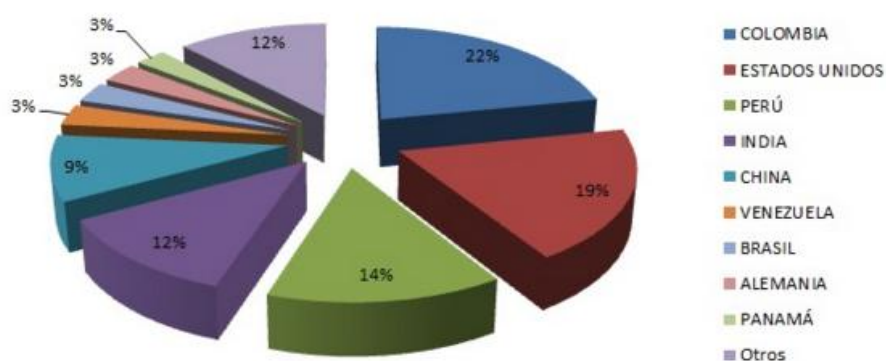
¹⁶(https://es.wikipedia.org/wiki/Madera_de_balsa s.f.)

en las provincias de Los Ríos, Cotopaxi, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Esmeraldas, Bolívar y Guayas. Respecto al 2009 el volumen de madera de balsa autorizada se incrementó en un 59,18% lo que corresponde a 295.327,25 m³ de madera adicional. Durante el 2011, se autorizaron 438 mil metros cúbicos de plantaciones de balsa, localizadas geográficamente en las provincias de: Los Ríos 51%, Cotopaxi 18%, Santo Domingo 16%, Esmeraldas 6% y Manabí 4%¹⁷.

En lo referente a las exportaciones mundiales, Ecuador es, desde hace 50 años, el primer exportador de balsa del mundo, tanto en bruto como industrializada. El sector exporto USD 344 millones de dólares y un total de 683 mil toneladas de madera, tableros, muebles, acabados de la construcción, elaborados de madera, papel y cartón en el 2014¹⁸. Destacan también Perú con una cuota de mercado de 21% y junto a Ecuador, aproximadamente manejan el 83% del mercado mundial exportador.

Entre los principales importadores mundiales de balsa (partida 440722) sobresalen, China, India, Francia y Japón como los principales compradores con una cuota de mercado aproximado del 80%. Las exportaciones nacionales de madera aserrada o cortada de balsa (partida 440722) durante el periodo 2007-2011, fueron USD 283,46 millones FOB, lo que significó exportaciones por 79 mil toneladas¹⁹; siendo Colombia, Estados Unidos, Perú, India y China los principales destinos.

Gráfico 9. Principales destinos de exportación Sector Forestal y Productos Elaborados 2014



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, PRO ECUADOR

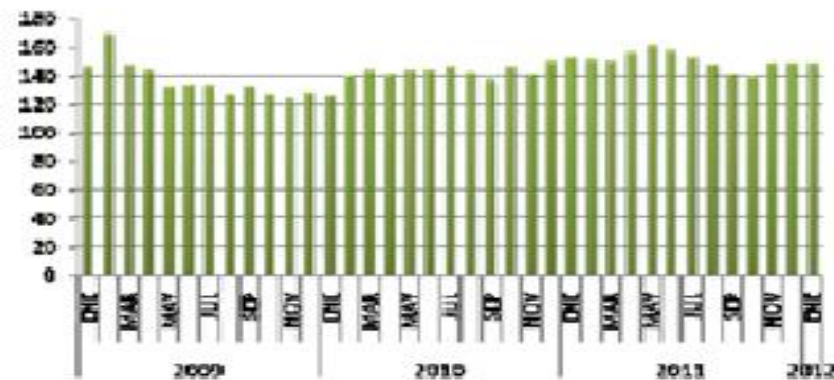
¹⁷Estudio de aprovechamiento de recursos forestales en el Ecuador, Ministerio del Ambiente.

¹⁸ <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/madera/>

¹⁹ Ficha informativa de Balsa, Corporación Financiera Nacional, Depto. Planeación y Desarrollo

El precio referencial de exportación de la madera aserrada de balsa para el período 2007-2011 es de USD 3,582 por tonelada. El precio (Espinoza 2015) promedio mundial de la madera suave (2007-2012 enero) fue de USD 142 por cada metro cúbico.

Gráfico 10. Precio Internacional de la madera suave 2009-2012(USD/M³)



Fuente: IndexMundi

El precio nacional referencial para la balsa, oscila, aproximadamente entre USD 50 y USD 60 por metro cúbico de madera en pie.

En lo que respecta al precio referencial de exportación, este se ubica en USD 3582 por tonelada de madera aserrada y cortada de balsa²⁰.

²⁰(Espinoza 2015)

Capítulo Dos

Riesgos en proyectos de inversión

2.1 Proyectos de Inversión

Los proyectos de inversión, como su nombre lo indica refiere a propuestas de negocios a mediano o largo plazo por un gestor, el cual requiere de inversión o inversionistas para llevar a cabo su desarrollo.

Existe una gran gama de proyectos que se podrían emprender o iniciar en diferentes campos o actividades empresariales, los mismos que pueden ser con o sin fines de lucro.

En el caso de estudio, refiere a un proyecto de inversión forestal a llevarse a cabo en el país, para lo cual es necesario realizar un estudio de factibilidad tanto financiera como de riesgo del mismo. Adicionalmente, al tratarse de una inversión a mediano plazo, entendiéndose como tal debido a que su horizonte está estimado en 4 años, es un requisito indispensable contar con inversionistas que deseen destinar sus recursos a la compra de hectáreas de terreno, que permitan obtener una rentabilidad acorde al plazo y al riesgo del negocio propuesto.

2.2 Riesgo

El riesgo es la dispersión de la distribución de probabilidades del elemento en estudio o los resultados calculados, mientras que la incertidumbre es el grado de falta de confianza respecto a que la distribución de probabilidades estimadas sea la correcta²¹.

El riesgo es un factor que debe ser analizado con mucha cautela, debido a que se encuentra presente en todas las actividades que busquen obtener réditos o beneficios a través de una inversión. La única manera en la cual no existe riesgo en una actividad, es no emprender ninguna acción, aunque a pesar de ello estaríamos incurriendo en un costo de oportunidad que conllevaría un riesgo de pérdida de valor en el tiempo.

Por lo tanto, lo adecuado es identificar los posibles riesgos existentes, mismos que deben ser medidos para determinar el impacto que podría ocasionar cada uno de ellos en el proyecto que se está realizando, con lo que se definirá la estrategia de gestión

²¹ (Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

a utilizar, las más comunes son: evasión, prevención, retención y transferencia²². Con lo que es factible mitigarlos en la medida de lo posible y en el caso de existir riesgos cuyo manejo no depende de la administración del proyecto tomar la decisión de aceptarlos o negarlos dependiendo del nivel tolerable de riesgo determinado por los inversionistas. Finalmente, se requiere realizar un adecuado monitoreo del avance de los riesgos que se han determinado en el transcurso del proyecto.

2.3 Riesgo en proyectos de inversión

El riesgo de un proyecto se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto de los estimados. Cuanto más grande sea la variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto. Así, el riesgo se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos del proyecto, puesto que se calculan sobre la proyección de los flujos de caja.²³

Los riesgos que enfrenta un proyecto de inversión son dinámicos y dependen de la etapa o fase en la que se encuentre el proyecto²⁴.

El riesgo dentro de un proyecto de inversión suele ser directamente proporcional al nivel de rentabilidad que esperan los inversionistas, debido a que a mayor riesgo podrá existir mayor rentabilidad. Debe comprenderse que en caso de destinarse recursos a una inversión, conlleva el riesgo inherente de que los mismos puedan sufrir pérdidas en el proceso, ya que se encuentran expuesto al riesgo de la actividad.

2.4 Riesgo Financiero

Financiar significa aportar dinero necesario para la creación de una empresa, por lo que los proyectos de inversión se encuentran expuestos a los riesgos financieros. Los cuales deben ser mitigados en la medida posible, por cuanto estamos refiriendo a proyectos a mediano y largo plazo.

El riesgo en este caso es evidente ya que puede existir una elevación de las tasas de interés del préstamo, lo que forzaría a la empresa a pagar intereses por arriba de la cantidad programada, lo cual puede, eventualmente, llevar a la empresa al riesgo de bancarrota. Éste también es un riesgo no sistemático, es decir, no puede ser previsto por la empresa, ya que depende de la estabilidad económica del país²⁵.

²² (Herrera Lana 2011)

²³ (Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

²⁴ (Herrera Lana 2011)

²⁵ (Baca Urbina 2001)

Otro riesgo financiero es la devaluación de la moneda local o riesgo cambiario, la cual hará que repentinamente el costo de producción sea mayor sin que la empresa pueda evitar ese aumento. Se debe mencionar que este caso actualmente no aplicaría en el Ecuador, pero se deberá tomar en cuenta si las condiciones económicas se modifican.

Finalmente, el riesgo de liquidez, que es directamente relacionado con el ciclo de efectivo y puede afectar la operación del proyecto por no contar con los recursos financieros en el corto plazo²⁶.

2.5 Variables internas y externas de un proyecto forestal

2.5.1 Variables endógenas o internas de un proyecto forestal

Refieren a las variables que son propias del proyecto en estudio, es decir las que se generan con su creación y que existe un nivel de decisión sobre las mismas, a pesar de que pueden ser afectadas por las variables exógenas. Estas son:

1. Inversión.- Los rubros a considerarse para la implementación del proyecto, como son los activos y el capital de trabajo necesario para el ciclo operativo.
2. Establecimiento.- La adecuada siembras de las plantas que se adquieran del vivero forestal.
3. Mantenimiento.- El costo por mantener la plantación en un estado óptimo, durante la siembra y crecimiento.
4. Ingresos.- El volumen de madera que se obtengan de la cosecha final por el valor de cada metro cúbico.
5. Gastos.- Los rubros correspondientes a la Administración y Operación del proyecto.
6. Nivel de endeudamiento.- Capacidad adecuada de endeudamiento para el proyecto con instituciones públicas o privadas.
7. Flujo de caja necesario.- El dinero necesario para sostener el proyecto cada periodo, considerando que los ingresos del mismo solo se generarán al final del ciclo (4 años).

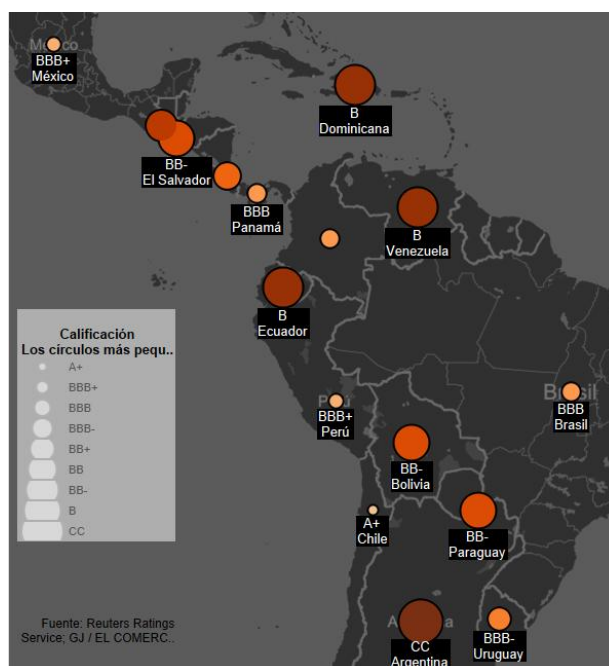
²⁶ (Herrera Lana 2011)

2.5.2 Variables exógenas o externas de un proyecto

Al igual que en todas las actividades, dentro del sector forestal existen riesgos inherentes y generales, lo cuales se detallan a continuación:

1. **Riesgos Tradicionales:** biológicos (enfermedades, y plagas), físicos y catastróficos (tormentas, incendios). Los cuales pueden ser mitigados seleccionando las especies, realizando actividades de mejoramiento genético, adecuados raleos y matafuegos.
2. **Riesgos Políticos:** refiere a la estabilidad política, riesgo país, políticas y legislación transparentes, regulaciones ambientales, sistema de adjudicación de propiedades. Significa el riesgo de suspensión de pagos por parte de un país deudor como parte de su política económica o de su política de deuda²⁷.

Gráfico 11. Calificación de los países latinoamericanos



Fuente: <http://www.elcomercio.com/actualidad/paises-riesgos-inversion-america-latina-economia.html>

Al 2015 nuestro país mantenía una calificación B²⁸, lo cual indica según la calificadora, que Ecuador es más vulnerable a un incumplimiento de pago que las

²⁷http://www.revistagestion.ec/wp-content/uploads/2013/10/220_INversiones-calificaci%C3%B3n-Bonos.pdf
28(Standardandpoors 2015)

calificadas con 'BB', pero el emisor tiene capacidad para cumplir con sus compromisos financieros sobre la obligación. Condiciones adversas del negocio, financieras, o económicas probablemente perjudicarían la capacidad o voluntad del emisor para cumplir con sus compromisos financieros de la obligación²⁹.

3. **Riesgo Operativo:** ocasionando pérdida generadas por fallas en la operación, puede comprometer la normal operación del proyecto³⁰.

2.6 Simulación en proyectos de inversión.

Los modelos de simulación permiten realizar experimentos de simulación, de tal forma que se generen valores aleatorios de una o más variables de entrada para determinar las variaciones posibles en una o más variables de salida. Existen varios programas de software que nos permiten realizar esta tarea, como son CrystalBall, Parisimet, SimulAr, EasyPlanEx que permiten asignarle a determinadas variables un comportamiento aleatorio posible de definir por medio de una distribución de probabilidades como normal, triangular, uniforme, beta, lognormal, gamma, exponencial, parito, etcétera.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará el modelo de simulación Monte Carlo, llamado también método de ensayos estadísticos, que es una técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables, mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidades³¹.

De esta manera, el programa selecciona un valor aleatorio al azar para cada variable elegida, el cual está acorde con la distribución de probabilidades asignada a cada una. Al pedirle que ejecute, por ejemplo, mil iteraciones, permite obtener valores actuales netos, los cuales presenta en un resumen gráfico con los resultados de la simulación. Además de entregar información estadística, indica el porcentaje de escenarios en que el VAN es igual o superior a cero³².

²⁹(Standardandpoors 2015)

³⁰Riesgos en proyectos de inversión, Simulación, Pronósticos y Optimización, Segunda Edición, Eduardo Herrera Lana, 2011, Pág. 69

³¹(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

³²(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

Capítulo Tres

Estudios de factibilidad de un proyecto forestal de mediano plazo

3.1 Estudio de mercado

Dentro del estudio de factibilidad del proyecto forestal es determinante conocer el mercado al cual se va a enfocar, debido a que es necesario analizar la demanda existente para nuestro producto, ya que en función de ello se generarán los ingresos del proyecto, que están relacionados con los costos de diferentes áreas e inversiones necesarios para la producción.

Es importante señalar que en el caso de estudio, no se requiere de una estrategia de publicidad, ya que lo importante para la distribución y comercialización de la madera será mantener contacto con los probables compradores en el mercado internacional, debido a que se requiere comercializar el producto final al exterior.

En el estudio de mercado metodológicamente los aspectos que deben estudiarse son cuatro, a saber:

1. El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
2. La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
3. La comercialización del producto o servicio generado por el proyecto.
4. Los proveedores y la disponibilidad y el precio de los insumos, actuales y proyectados³³.

Tomando en consideración los puntos señalados anteriormente, y relacionándolos con el proyecto forestal de estudio, es importante señalar que la demanda de madera es creciente en el mundo, lo cual fue descrito en el capítulo anterior. En el cual se pudo observar la evolución de la demanda en el mercado, el potencial forestal existente y el comportamiento de los consumidores de Norte América, el cual sería el destino para el producto final del proyecto, siempre y cuando las

³³(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

condiciones no sean más favorables en otros países en el mediano plazo, momento en que se realizará la cosecha.

En el Ecuador considerando que existe un gran potencial para el sector forestal se busca incentivar la producción de madera, por lo que la competencia no es un factor que pueda afectar el negocio al tratarse de un sector al cual el Gobierno busca mejorar la participación en el mercado mundial. Con respecto a la oferta, al tratarse de un sector que no se encuentra saturado, existen posibilidades de implementar proyectos forestales exitosos con proyecciones de crecimiento, siendo importante aprovechar el conocimiento que se pueda obtener de otros productores con la finalidad de aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas.

La comercialización del producto estará enfocada principalmente al mercado extranjero, ya que existe una demanda insatisfecha en el exterior y son los principales consumidores de la materia prima, por lo que es necesario realizar contactos permanentes con clientes en el exterior que requieran la madera, los cuales se encuentran identificados en el sector forestal.

Un factor importante a considerar en el proyecto es la ubicación de los proveedores y la disponibilidad de los insumos que se requieren para la actividad. Por lo que, el proyecto debe ubicarse en un lugar estratégico, destinado a este tipo de cultivos, pilar fundamental en la adecuada implementación y desarrollo del mismo. Es importante que en la ubicación se tome en cuenta los accesos viales necesarios, que faciliten la movilidad final de la madera desde su lugar de corte hacia el transporte, con la finalidad de poder comercializar el producto final de manera idónea, sin contratiempos y cuidando la calidad del mismo.

3.2 Estudio Técnico: tamaño y localización del proyecto

El objetivo de realizar un estudio técnico es el de obtener la suficiente información que nos permita estimar el monto de inversiones que se requiere para estructurar un proyecto de inversión, así como los costos operativos en los cuales sea necesarios incurrir durante el proceso productivo.

Por lo expuesto, el estudio técnico del proyecto busca:

- Definir la función de producción para optimizar recursos.
- Determinar requerimientos, equipos y montos correspondientes.
- Analizar características de equipo y maquinarias.

- Cuantificar mano de obra y remuneración.
- Cuantificar costos de mantenimiento y reparación.
- Establecer tamaño del proyecto.

Dentro del estudio técnico un factor relevante para el proyecto de balsa en estudio, será el tamaño óptimo y la localización que se requiera para obtener un adecuado retorno de la inversión, considerando los factores que permitan un adecuado crecimiento de la madera. Adicionalmente, con este conocimiento se puede estimar las necesidades de activos fijos, mano de obra y capital de trabajo que se requiera en la implementación, mantenimiento y cosecha del sembrío forestal.

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen, y por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación³⁴.

Es de suma importancia analizar la disponibilidad de insumos necesarios para el proyecto como son materias primas, mano de obra, insumos materiales y financieros, para determinar el tamaño del proyecto. Para el caso de la plantación se ha considerado prioritario la capacidad financiera de los inversionistas, debido a que al ser un proyecto forestal se requiere de considerables extensiones de terreno para su implementación, lo que va de la mano con las inversiones que se requieren para cubrir dicho costo.

Con respecto a la localización se requiere analizar los criterios estratégicos que permitan maximizar la rentabilidad del proyecto, para lo que se debe revisar de manera integrada las variables del proyecto. Adicionalmente, se debe determinar el lugar óptimo de las oficinas administrativas, que en este caso se encontrarán ubicadas en la ciudad de Quito, desde donde se podrá realizar las gestiones necesarias para la comercialización.

El objetivo general de la ubicación es obtener el máximo rendimiento de la plantación, considerando los factores técnicos, legales, tributarios, financieros, sociales. Por lo que es importante contar con una macrolocalización inicial, y un microlocalización al interior de la misma. Considerando las particularidades del

³⁴(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

proyecto se debe identificar principalmente el sector geográfico en el que se va a desarrollar, el que debe contar con las condiciones requeridas para su desarrollo.

Los factores que generalmente influyen en la localización por lo menos deben incluir los siguientes factores globales:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costo y disponibilidad de terreno
- Topografía de suelos
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
- Comunicaciones
- Posibilidad de desprenderse de desechos³⁵

También, existen factores que no están relacionados directamente con el proceso productivo pero que pueden condicionar la localización del proyecto. Dervitsiotis señala tres factores denominados genéricamente ambientales:

1. Disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo.
2. Condiciones sociales y culturales
3. Consideraciones legales y políticas

Para la plantación estos factores deben ser considerados ya que es esencial contar con un sistema de agua óptimo como un sistema de apoyo. Con relación a las condiciones sociales es necesario concientizar a la comunidad que el proyecto traerá beneficios al sector, ya que es común encontrar personas o comunidades que se oponen a este tipo de empresas no convencionales, si no poseen la información necesaria. Los trabajadores al pertenecer al sector deben tener las habilidades necesarias y brindar confianza para el desarrollo de la plantación. Finalmente, las consideraciones legales, políticas y tributarias son primordiales ya que pueden generar oportunidades o restricciones al desarrollo de la empresa.

³⁵(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

Tomando en consideración, lo señalado anteriormente, es necesario encontrar el terreno que tenga las condiciones requeridas para el proyecto. Considerando contar con las hectáreas necesarias para una adecuada producción, misma que debe ser por lo menos de 10 hectáreas, contar con disponibilidad y cercanía a los proveedores de materia prima, cercanía del mercado laboral adecuado, poseer accesos que permitan realizar el transporte al momento de la comercialización, abundantes fuentes de agua, clima acorde a la plantación y una calidad del terreno adecuada.

Al determinar el tamaño y ubicación del proyecto es posible tener una idea más clara con respecto al proceso productivo, lo que posibilitará conocer las materias primas y los insumos que demandará. Es importante analizar factores como la demanda actual y esperada como se lo revisó en el capítulo dos y las capacidades financieras, las cuales las revisaremos más adelante en detalle.

3.3 Factibilidad administrativa y legal

En el estudio del proyecto es necesario tomar en cuenta la estructura que se requiere implementar, identificando las necesidades de persona, los procedimientos a emplearse y la estructura organizativa que exige la plantación. Dentro de este proceso, también se debe considerar los aspectos legales que se relacionan con la implementación y desarrollo de la plantación.

Para cada proyecto es posible definir la estructura organizativa que más se adapte los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por tanto estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva³⁶.

Es necesario considerar las características del proyecto, ya que posterior a la siembra lo que se requiere en la etapa de mantenimiento es monitoreo constante de cada parcela de la plantación, la cual se la debe realizar a través de las visitas del Técnico Forestal. Mientras que para la limpieza, fumigación y fertilización puede ser realizada por una cuadrilla, seccionando la plantación en parcelas, que permitan la medición y control de cada una de ellas, con lo que se puede medir su crecimiento y de ser necesario emplear correctivos en la medida que lo requieran.

Por lo tanto en campo es necesario mantener una cuadrilla constante en la plantación, mientras que en la parte técnica debe ser monitoreada por el Técnico, y en el

³⁶(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

campo administrativo el Gerente será el encargado de gestionar todos los requerimientos relacionados al proyecto. Así como involucrarse con personas o asociaciones afines, que permitan mejorar el rendimiento esperado e identificar las posibles empresas a las cuales se les comercializará la producción.

Con lo que respecta a los aspectos legales el conocimiento de la legislación es de suma importancia dentro del proyecto, ya que abarca algunos factores y normas que se deben cumplir dependiendo de la actividad a realizarse, como son normas y leyes laborales, sanitarias, ambientales, seguridad, calidad, económicas y tributarias que se encuentran vigentes en el país. Mismas que mayormente depende del Ministerio del Ambiente, ente regulador de los proyectos forestales en el Ecuador. Un efecto directo relacionado al aspecto legal refiere a los beneficios que se pueden obtener en este caso como emprendedor, ya que existen programas de incentivos forestales por parte del MAE y en el campo tributario aplicación de aranceles diferenciados.

La personería jurídica se deberá adaptar a las necesidades del proyecto por lo tanto uno de los primeros pasos a decidir es la figura legal de la empresa, la cual corresponde a sociedad anónima.

Una vez decidido el tipo de sociedad corresponde a la plantación forestal realizar los siguientes trámites:

1. Superintendencia de Compañías:
 - Reserva del Nombre
 - Trámites de Constitución de la empresa como una Sociedad Anónima
2. Abogado
 - Elaboración de estatuto y la elevación a escritura pública para la constitución de la compañía.

Con la finalidad de precisar los procedimientos que deberán implementarse, así como la mano de obra a emplearse es necesario realizar una simulación de las actividades necesarias para el normal desarrollo del proyecto, basado en estudios realizados y en experiencias en otras plantaciones. Dichos estudios se los realizará en el siguiente capítulo, con lo que se podrá comprender las necesidades y el alcance del mismo.

Otro aspecto importante refiere a las necesidades de flujo de efectivo anual para el mantenimiento de la plantación, ya que la misma no recibirá ingresos provenientes

del giro del negocio hasta el año cuarto, por lo que será necesario utilizar financiamiento externo, el cual se realizará a través de la línea destinada a este sector por parte de la Corporación Financiera Nacional, quienes prevén esta casuística

3.4 Factibilidad financiera

Finalmente dentro del análisis es necesario determinar que exista una viabilidad financiera para realizar el proyecto. Por lo tanto es necesario ordenar y sistematizar la información de carácter monetario, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad³⁷.

Al referirnos a sistematización es la identificación y ordenamiento de toda la información referente a los costos e inversiones en los que se requiere incurrir para implementar la plantación. Así como los gastos que se necesitarán en la etapa de mantenimiento y debe ser considerado que para solventar la carencia de flujo de ingresos durante el periodo de crecimiento, es decir 4 años, se hace necesario una línea de financiamiento que sea eficiente para soportar el hecho de no recibir ingresos propios del negocio.

Las inversiones del proyecto se clasificarán en activos fijos operativos, entendiéndose como tal al terreno en donde se implementará el cultivo, fomento agrícola, siendo estos las plantas adquirirse, el mantenimiento y los gastos administrativos; y capital de trabajo operativo, que será el necesario durante el ciclo del proyecto.

Los ingresos se generarán el cuarto año y dependen del precio y de la demanda que se proyecte para ese periodo, lo cual se validará en el flujo de caja estimado.

Los costos que se generan serán principalmente para el crecimiento y mantenimiento de la plantación durante los años de actividad y no debe dejarse de considerar el impuesto a la renta que se generará al final del periodo.

Finalmente se realizará la proyección del flujo de caja, considerando todos los factores particulares del proyecto descritos anteriormente, poniendo especial énfasis en que el mismo sea positivo en el transcurso del tiempo, permitiendo viabilidad financiera al proyecto al no incurrir en falta de liquidez para su continuidad.

³⁷(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

Cabe considerar que existen ciertos factores que podrán causar dificultades para pronosticar el comportamiento, como son las condiciones de la economía mundial y del país, la inclusión de nuevos competidores y las políticas gubernamentales.

El resultado de la evaluación se mide por medio de distintos criterios que son complementarios entre sí. Debido a que no es probable tener certeza de la ocurrencia de los supuestos considerados en la elaboración del proyecto, proveen de herramientas necesarias para considerar el riesgo de realizar la inversión. Algunos de las cuales se detallan a continuación:

3.4.1 Valor actual neto

Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de selección de la inversión que tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.³⁸

Para calcular el VPN se utiliza la TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento) y horizonte de tiempo señalado.

La fórmula para calcular el VPN es³⁹

$$VPN = -Inversión Inicial + \sum_{n=1}^T \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$VPN = -FNE_0 + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_1}{(1+i)^2} + \frac{FNE_1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

... donde,

VPN = Valor Presente Neto

FNE = Flujo de efectivo neto de cada período

i = Tasa de descuento

n = Número de período

³⁸ (Baca Urbina 2001)

³⁹ (Baca Urbina 2001)

La tasa de descuento es la TMAR, que corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares.

Con respecto al presente trabajo y considerando que se ha utilizado la metodología requerida para la concesión de créditos productivos en la Corporación Financiera Nacional. Se considerará una tasa de descuento o costo de oportunidad del 12%, valor que se encuentra vigente como política corporativa en la CFN para el análisis de sus créditos y que se sustenta en una consultoría elaborada por la Corporación Andina de Fomento CAF para dicha entidad, en la que se priorizó el concepto de Banca de Desarrollo. Para su cálculo se estimó el promedio del costo del crédito en la banca privada, el factor de rentabilidad promedio, así como el fondeo y el mecanismo de sustentabilidad que mantiene dicha institución.

3.4.2 Tasa interna de retorno

Es la tasa de descuento por la cual el Valor Presente Neto es igual a cero, iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Se la llama Tasa Interna de Rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR, si ésta es mayor que la TMAR, se acepta la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

3.4.3 Periodo de recuperación de la inversión (PRC)

El período de recuperación de la inversión es un criterio de selección de inversión que no tiene en cuenta al tiempo. Es una corriente de flujos que se extiende durante n periodos.⁴⁰

En el proyecto, el periodo de recuperación de la inversión se dará al final del ciclo, debido a que es el único punto en el que existirán ingresos propios de la actividad.

⁴⁰Baca Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos, Quinta Edición, Pág.224

3.5 Factibilidad ambiental

En el estudio del proyecto, otro factor a considerar refiere a la factibilidad ambiental del mismo, en la que se busca realizar un análisis al impacto ambiental que ocasionaría la implementación de la plantación. Es importante minimizar cualquier efecto que se podría ver como negativo tanto por los organismos de control como por la sociedad en general y las comunidades aledañas. A las cuales es vital incorporar en el proyecto, ya que al hacerles parte del mismo y concientizar de su beneficio se podrá añadir un importante valor agregado.

Con la finalidad de tener un buen manejo ambiental, se requiere de un constante proceso de mejoramiento de la cadena productiva. Considerando, que no hablamos de un proceso industrial, es posible contralar que el impacto sea el mínimo posible.

Adicionalmente, es necesario que el proyecto genere un impacto positivo en la comunidad, ya que al tratarse de un proyecto en el que el producto final es la madera, podría existir una percepción errada de que se está ocasionado un daño al medio ambiente por la tala de la misma. Por lo que, se requiere imitar todos los procesos que se aplican actualmente en las plantaciones exitosas, con la finalidad de reducir el daño posible que se pudiera causar, definiendo políticas y controles oportunos que permitan un rendimiento económico sustentable.

Lo expuesto, se lo realiza utilizando insumos naturales y de bajo impacto en el mantenimiento, poda, raleo y fumigación que requiera la plantación. Así como generando conciencia en las personas encargadas y en la comunidad del beneficio que les puede otorgar un proyecto de estas características a su comunidad.

Si bien es cierto el estudio del impacto ambiental es un análisis reciente en los proyectos, existen tres tipologías de impacto ambiental determinadas, las cuales son: cualitativos, cualitativo-numéricos y cuantitativos.

Los métodos cualitativos identifican, analizan y explican los impactos positivos y negativos que podrían ocasionarse en el ambiente con la implementación del proyecto.

Los métodos cualitativo-numéricos relacionan factores de ponderación en escalas de valores numéricos a las variables ambientales. Uno de estos métodos, el de Brown y Gibson, señala que para determinar la localización de un proyecto es necesario considerar la combinación de factores posibles de cuantificar (el costo de un sistema de control de emanaciones tóxicas, por ejemplo) con factores de carácter subjetivo (como

la satisfacción de un paisaje limpio) asignándoles una calificación relativa a cada una de estas variables.

Los métodos cuantitativos determinan tanto los costos asociados con las medidas de mitigación total o parcial como los beneficios de los daños evitados, incluyendo ambos efectos dentro de los flujos de caja del proyecto que se evalúa⁴¹.

Por las características del proyecto forestal se utilizará el método cualitativo, debido a que la materia prima a utilizarse no generarán un impacto considerable en el ambiente, al tratarse mayormente insumos de origen natural, requiriéndose medir el impacto en función de los organismos de control y la percepción de la comunidad, que observan la adecuada calidad de los procesos.

Con el estudio del impacto ambiental se busca la consecución de tres objetivos primarios, que embarcan los posibles escenarios que podrían afectar a terceras persona y los responsables de las acciones que permitan prevenir y disminuir el impacto. Los cuales se detallan a continuación:

a) Identificar los posibles riesgos ambientales que puedan ocurrir en la plantación que afectarían a las personas, al medio ambiente, bienes físicos o a la comunidad aledaña, su posterior evaluación y medición, el control que se requiera para mitigarlo y realizar un seguimiento constante de las medidas tomadas.

b) Identificar, validar y aplicar el cumplimiento del marco regulatorio vigente para el sector forestal, tomando en consideración que se debe analizar las normativas tanto internas como externas.

c) Cuidar que no se afecte el entorno que rodea al proyecto en todas sus facetas como son personas, comunidad, bienes físicos y medio ambiente, durante la implementación, desarrollo y culminación del mismo.

La detección oportuna de los riesgos ambientales que podría ocasionar el proyecto forestal tanto en las personas, animales, ambiente, comunidad, entorno o bienes físicos; así como su mitigación es de suma importancia, ya que evitará gastos innecesarios que se generarían si no se aplican adecuadamente las políticas y normas exigidas. Adicionalmente, al realizar un manejo responsable se presentará una imagen favorable del proyecto para todos los intervinientes en el mismo.

⁴¹(Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

Capítulo Cuatro

Estudio de las facilidades de financiamiento y flujos de proyección

4.1 Líneas de Financiamiento

El financiamiento es una variable que necesita ser analizada, ya que se necesita medir su efecto o necesidad dentro del flujo de caja, debido a que influirá en la liquidez y operatividad del proyecto, así como en la rentabilidad del proyecto, y por ende de cada inversionista.

Dentro del sistema financiero público existen líneas de financiamiento a las empresas que se dedican a la actividad, especialmente al sector empresarial y corporativo. A continuación se detallan los rubros y actividades relacionadas a la silvicultura a las cuales se designaron fondos en los años 2013 a 2015 por parte de la Corporación Financiera Nacional.

Tabla 1. Desembolsos de créditos CFN destinado al sector de Silvicultura 2013-2015*

Desembolsos CFN por tipo de producto en millones USD (madereras)	2013	2014	2015*	Total general
ASERRADEROS	0,09	0,09	0,00	0,18
ELABORACIÓN DE HOJAS DE MADERA PARA ENCHAPADO Y CONTRAENCHAPADO	0,02	14,31	0,52	14,85
ELABORACIÓN DE MUEBLES DE MADERA	1,14	2,22	0,94	4,30
ELABORACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE MADERA NO ESPECIFICADOS	0,45	4,87	1,66	6,98
ELABORACIÓN DE RECIPIENTES DE MADERA	0,13	0,01	0,10	0,24
EXTRACCIÓN DE MADERA	5,48	2,62	3,78	11,88
Total general	7,31	24,12	7,00	38,43

Fuente: Corporación Financiera Nacional

Elaboración: Subgerencia Nacional de Estudios y Planificación

Dentro de la Banca Pública de Desarrollo, Corporación Financiera Nacional, se encuentra impulsando el crédito Forestal, el cual está diseñado para iniciar viveros, plantaciones forestales, industrializar y comercializar la madera.

Línea Forestal CFN



El Programa de Financiamiento Forestal nace para apoyar la política gubernamental enmarcada tanto en la Agenda Nacional de Transformación Productiva, reconociendo como sector priorizado la cadena agroforestal así como en el Plan Nacional de Forestación y Reforestación; apoyo que se realizará mediante un Modelo de Gestión Forestal que contemple recursos financieros y no financieros destinados al fomento agroforestal nacional, anteponiendo la responsabilidad socio-ambiental de CFN como banca de desarrollo del Ecuador⁴².

Ofreciendo tasas preferenciales, las cuales dependen del plazo del crédito, el mismo que puede ser de hasta 20 años, con período de gracia total.

A continuación se detallan los plazos y tasas vigentes:

Tabla 2. Crédito Forestal CFN

	Plantaciones de rápido crecimiento	Plantaciones de rápido crecimiento	Maderas de desarrollo	Maderas para aserradero y otros usos
Plazo	Hasta 5 años	Hasta 10 años	Hasta 15 años	Hasta 20 años
Gracia TOTAL	Hasta 5 años	Hasta 10 años	Hasta 15 años	Hasta 20 años
Tasa de interés	7,5%	8%	8,25%	8,5%
Especies	Balsa	Balsa, gmelina, para celulosa (pino y eucalipto)	Gmelina, laurel, pachaco, terminalia, jacarandá, mascarey, fernán sánchez	Laurel, fernán sánchez, caucho, pino, eucalipto, teca

Fuente: http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1219&Itemid=766

⁴² <http://www.cfn.fin.ec>

4.2 Incentivos a los procesos de forestación y reforestación en el Ecuador

A continuación se presenta una lista de los incentivos existentes para la actividad de forestación y reforestación⁴³:

a) Incentivos políticos:

- Voluntad política representada por el Decreto Ejecutivo que creó PROFORESTAL
- Voluntad política expresada en la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable.
- Voluntad política de algunos gobiernos seccionales para iniciar planes concretos de forestación y reforestación.

b) Incentivos económicos:

- Dotación de fondos para apoyar al Plan Nacional de Forestación y Reforestación.
- PROFORESTAL financia las iniciativas de forestación y reforestación.
- Ingresos adicionales a las economías rurales.
- Pago por servicios ambientales en el marco de lo que establece la Constitución de la República para el efecto.

c) Incentivos tributarios:

- Mantenimiento de la exoneración del impuesto predial para plantaciones forestales y extensión de ésta a tierras con aptitud forestal.

d) Incentivos legales

- Ordenanzas que promueven el Desarrollo Forestal Sustentable.
- Legalización de la tenencia de la tierra.

e) Incentivos sociales

- Los proyectos de forestación y reforestación utilizan la mano de obra local.
- La mano de obra empleada recibe un salario justo.
- Creación de capacidad local.

⁴³ (Añazco 2010)

4.3 Flujos de Proyección

A fin de determinar la rentabilidad del sector forestal en el Ecuador, se consideró realizar un estudio en función de la balsa, ya que es la madera de mayor aprovechamiento en el país; Ecuador es el principal exportador mundial con el 62% del mercado, adicional a ser una especie de rápido crecimiento, lo cual ayudará a determinar su utilidad.

Para el estudio se determinó un área de 10 hectáreas a ser plantada, para la cual el proyecto necesita incurrir en los siguientes costos directos e indirectos para su funcionamiento:

**Tabla 3. Costos del proyecto
(USD)**

Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Ha USD	Costo Total USD
Costos Directos FOMENTO AGRÍCOLA					
ESTABLECIMIENTO					
a) Mano de obra					
Socola	Jornal	4	15	60	600
Tumba (Con moto sierra)	Jornal	2	15	30	300
Repique de ramas o desbandado	Jornal	2	15	30	300
Apilamiento de malezas	Jornal	4	15	60	600
Combate de plagas	Jornal	4	15	60	600
Pre control de malezas químico	Jornal	3	15	45	450
Coronamiento	Jornal	6	15	90	900
Señalamiento (balizada)	Jornal	3	15	45	450
Hoyado	Jornal	4	15	60	600
Distribución de plantas terreno	Jornal	1	15	15	150
Plantación	Jornal	4	15	60	600
Aplicación de fertilizante	Jornal	2	15	30	300
b) Insumos					
Adquisición de plantas	Planta	833	0,20	166,60	1.666
Transporte de plantas	Flete por Ha	1	15	15	150
Transporte interno de plantas	Ha	1	15	15	150
Adquisición de insecticida	Kl	1	8,66	8,66	87
Adquisición de fungicida	500 Gr.	2	2,66	40,66	407
Adquisición de fertilizante	50Kg	3	40	120	1.200
Transporte de fertilizante	Flete	1	2	2	20
Adquisición de herbicida	Galón	1	35,66	35,66	357

Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Ha USD	Costo Total USD
c) Materiales y herramientas					
Adquisición de materiales, herramientas y equipos	Kit	1	50	50	500
SUBTOTAL ESTABLECIMIENTO					10.385
MANTENIMIENTO MANEJO					
a) Mano de obra en tres años					
Combate de plagas	Jornal	8	15	120	1.200
Roce o limpia	Jornal	24	15	360	3.600
Coronamientos (Dos veces en el año) por 2 años.	Jornal	4	15	60	600
Aplicación de insecticida	Jornal	13	15	195	1.950
Aplicación de fungicida	Jornal	13	15	195	1.950
Monitoreo y control de plagas y enfermedades	Jornal	6	15	90	900
b) Insumos					
Adquisición de insecticida	Kl	1	60,66	60,66	607
Adquisición de fungicida	500 Gr.	1	50,66	50,66	507
c) Materiales y herramientas					
Adquisición de materiales, herramientas y equipos	Kit	1	23	23	267
SUBTOTAL MANTENIMIENTO					11.539
PODA Y RALEO					
a) Mano de obra					
Podas	Jornal	4	15	60	600
Tumba	Jornal	2	15	30	300
Troceado	Jornal	2	15	30	300
Aserrado, apilado	Jornal	3	15	45	450
b) Materiales y herramientas					
Adquisición de materiales, herramientas y equipos	Kit	1	20,50	20,50	205
SUBTOTAL PODA Y RALEO					1.855
MATERIALES Y HERRAMIENTAS					
a) Materiales y herramientas					
Adquisición de materiales, herramientas y equipos	Kit	1	137	137	1369
SUBTOTAL DE LA INFRAESTRUCTURA				136,90	1.369
Sub total costos directos					25.149
Costos indirectos					
Costos administración 5%					1.257
Imprevistos 10%					2.514
Sub total costos indirectos					3.772
Total Egresos					28.921
Costo promedio por ha.				10,00	2.892

Elaboración: Autor

El establecimiento de la plantación forestal consiste en la limpieza del terreno, combate de plagas existentes, coronamiento, jornaleros necesarios en la mano de obra, señalización de las parcelas, distribución, plantación de la balsa y aplicación de fertilizantes.

Cabe mencionar que el rubro determinado para mantenimiento, que abarca la limpieza, coronamientos, monitoreo y control de plagas es necesario utilizarlo en los tres primeros años, mientras que el monto destinado para la poda y el raleo será aplicado en el tercer y cuarto año.

Adicionalmente, se ha determinado un 5% para los gastos administrativos que se puedan requerir, así como un 10% en caso de presentarse imprevistos en el desarrollo de la plantación.

A continuación se describe el plan de inversiones necesario para el arranque del proyecto forestal:

Tabla 4. Plan de Inversiones
PROYECTO- FASE PRE OPERATIVA

ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS	USD
a) Terreno	20.000
b) Herramientas menores	1.369
Subtotal	21.369
FOMENTO AGRÍCOLA	
a) Establecimiento de la plantación	10.385
b) Mantenimiento de plantación	3.847
Subtotal	14.232
COSTOS INDIRECTOS	
a) Gastos Administrativos	2.515
b) Imprevistos	1.257
Subtotal	3772

CAPITAL DE TRABAJO	USD
a) Capital de Trabajo Operativo	9.375
Subtotal	9.375

INVERSION TOTAL	48.748
------------------------	---------------

APORTE PERSONAL	29.375
------------------------	---------------

POR FINANCIAR FASE INICIAL	19.373
-----------------------------------	---------------

Elaboración: Autor

El proyecto se desarrollará en la provincia de Esmeraldas, en el sector de Cojimíes, en donde se cuenta con las condiciones de altitud, precipitaciones promedio y temperaturas promedio necesarias para el cultivo forestal.

La materia vegetal procederá de viveros de Expoforestal, que son semillas certificadas para su siembra y serán plantadas a una distancia entre plantas de 3 x 4 metros, lo que nos dará un aproximado de 833 plantas por hectárea, con un total de 8330 plantas en el terreno. Finalmente, es necesario indicar que la comercialización de la madera se la realizará en pie.

Para cubrir la inversión total, y al ser un proyecto que genera ingresos a mediano plazo (4 años), se consideró un aporte de la sociedad correspondiente al terreno donde se desarrollará el proyecto y además al capital de trabajo operativo inicial. También se requiere para completar el plan de inversiones, un primer desembolso del crédito forestal a obtenerse en la Corporación Financiera Nacional, por un monto de USD 19.373, a fin de obtener apalancamiento financiero para la diferencia de Activos Fijos.

Adicionalmente, para el desarrollo del proyecto es necesario contar con un segundo desembolso en el año 1 (2017), por un valor de USD 20.000, el que servirá para cubrir los costos y el capital de trabajo requerido durante el ciclo productivo de la plantación.

Tabla 5. Cronograma de desembolsos

Período	Monto USD
0	19.373
1	20.000
Total financiamiento	39.373

Elaboración: Autor

El precio promedio para el metro cúbico de balsa en pie, actualmente oscila entre 50 y 60 dólares, por lo cual para tomar un escenario conservador se tomó el menor valor, esperando obtener 2.000 m³, al momento de cosecha.

El flujo de efectivo a partir del año 1 (2017) se ve compensado con el desembolso realizado para Capital de Trabajo, sin que existan requerimientos de caja durante la vigencia del proyecto. A continuación se detalla el flujo de efectivo generado.

**Tabla 6. Flujo de Efectivo
(USD)**

	0	1	2	3	4
A. INGRESOS OPERACIONALES					
Recuperación por ventas		-	-	-	100.000
B. EGRESOS OPERACIONALES					
Pago a proveedores		3.847	4.774	928	-
Mano de obra directa		5.400	5.400	5.400	5.400
Parcial		9.247	10.174	6.328	5.400
C. FLUJO OPERACIONAL	-	9.247	10.174	6.328	94.600
D. INGRESOS NO OPERACIONALES					
Crédito Institución Financiera 1	19.373	-	-	-	-
Crédito Institución Financiera 2	-	20.000	-	-	-
Aportes de capital	29.375	-	-	-	-
Parcial	48.748	20.000	-	-	-
E. EGRESOSNO OPERACIONALES		-			
Pago de intereses	-	-	-	-	14.149
Pago de capital de los pasivos	-	-	-	-	39.373
ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS					
Terreno	20.000	-	-	-	-
Fomento Agrícola	14.232	-	-	-	-
Herramientas menores	1.369	-		1.369	
Gastos Administrativos	2.515	-	-	-	-
Imprevistos	1.257	-	-	-	-
Parcial	39.373	-	-	1.369	53.523
F. FLUJO NO OPERACIONAL	9.375	20.000	-	-1.369	-53.523
G. FLUJO NETO GENERADO	9.375	10.753	-10.174	-7.697	41.077
H. SALDO INICIAL DE CAJA	0	9.375	20.128	9.954	2.258
I. SALDO FINAL DE CAJA	9.375	20.128	9.954	2.258	43.335
REQUERIMIENTOS DE CAJA		0	0	0	0

Elaboración: Mauricio Redín

Una vez que contamos con los costos e ingresos estimados para el proyecto, se puede realizar el Balance de Pérdidas y Ganancias proyectado, mismo que se detalla a continuación y que refleja la vida útil de la plantación:

**Tabla 7. Estado de Pérdidas y ganancias proyectadas
USD**

	1	2	3	4	
	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	%
Ventas Netas	-	-	-	100.000	100
Costo de Ventas	9.931	10.859	7.012	6.085	6
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	-9.931	-10.859	-7.012	93.916	94
Depreciación	685	685	685	685	1
UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	-10.616	-11.544	-7.697	93.231	93
Gastos financieros	-	-	-	14.149	14
UTILIDAD (PERDIDA) ANTES PARTICIPACION	-10.616	-11.544	-7.697	79.081	79
Participación utilidades	-	-	-	11.862	12
UTILIDAD (PERDIDA) ANTES IMP. RENTA	-10.616	-11.544	-7.697	67.219	67
Impuesto a la renta 20,00%	-	-	-	13.444	13
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	-10.616	-11.544	-7.697	53.775	54
Depreciación devuelta	685	685	685	685	1
Flujo Operativo	-9.931	-10.859	-7.012	54.460	54
Rentabilidad sobre:					
Ventas Netas	0%	0%	0%	54%	
Utilidad Neta/Activos (ROA)	-17%	-23%	-17%	67%	
Utilidad Neta/Patrimonio (ROE)	-51%	-126%	-446%	97%	

Elaboración: Mauricio Redín

Se visualiza que debido a las características particulares del proyecto, solo en el cuarto año existen ingresos, los cuales provienen de la venta de la balsa en pie por un monto de USD 100.000, que corresponde a 2000 metros cúbicos de producto a un valor de venta de USD 50 cada uno. Dicho rubro es suficiente para cubrir el monto solicitado como préstamo, los intereses generados y obtener una utilidad neta de USD 53.775.

Con todos los datos que hemos obtenido en el estudio, podemos obtener los principales indicadores financieros del proyecto, mismos que se analizarán individualmente en el siguiente capítulo.

Capítulo Cinco

Herramientas para valoración y análisis de riesgo en proyectos de inversión

5.1 Técnicas de valoración

Existe una serie de herramientas destinadas a la valoración y análisis de riesgos en proyectos de inversión, las que permiten simular la situación económica de una empresa, la capacidad de pago de la misma a una fecha dada pasada, presente o futura, o bien el resultado de operaciones obtenidas en un período pasado, presente o futuro en situaciones normales o especiales.

Para poder realizar el respectivo análisis del proyecto, es requisito indispensable obtener los balances proyectados, con los cuales será factible el cálculo de los indicadores financieros pertinentes para una adecuada toma de decisiones.

A continuación, se presentan los balances proyectado del proyecto, hasta el año de culminación de la plantación:

**Tabla 8. Balances Proyectados
USD**

	Saldos iniciales	1	2	3	4
ACTIVO CORRIENTE					
Caja y bancos	9.375	20.128	9.954	2.258	43.335
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	9.375	20.128	9.954	2.258	43.335
ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS					
Terreno	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Establecimiento	10.385	10.385	10.385	10.385	10.385
Mantenimiento	3.847	3.847	3.847	3.847	3.847
Infraestructura	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369
Imprevistos	2.515	2.515	2.515	2.515	2.515
Gastos Administrativos	1.257	1.257	1.257	1.257	1.257
SUBTOTAL ACTIVOS FIJOS	39.373	39.373	39.373	39.373	39.373
(-) Depreciaciones		685	685	685	685
TOTAL DE ACTIVOS FIJOS	39.373	38.689	38.004	38.689	38.004
TOTAL DE ACTIVOS	48.748	58.817	47.959	40.947	81.340

	Saldos iniciales	1	2	3	4
PASIVO CORRIENTE					
Gastos acumulados por pagar	-	-	-	-	25.525
TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES	-	-	-	-	25.525
PASIVO LARGO PLAZO	19.373	39.373	39.373	39.373	-
TOTAL DE PASIVOS	19.373	39.373	39.373	39.373	25.525
PATRIMONIO					
Capital social pagado	29.375	29.375	29.375	29.375	29.375
Utilidad (pérdida) retenida	-	-	-9.931	-20.790	-27.802
Utilidad (pérdida) neta	-	-9.931	-10.859	-7.012	54.241
TOTAL PATRIMONIO	29.375	19.444	8.585	1.573	55.814
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	48.748	58.817	47.559	40.947	81.340

Elaboración: Mauricio Redín

5.2 Indicadores Financieros

Con todos los datos que hemos obtenido, podemos calcular los principales indicadores financieros, los mismos que se describen en la Tabla 9, para los cuales se ha tomado en cuenta la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), que es un dato referencial para los accionistas, debido a que para iniciar sus operaciones toda empresa debe realizar una inversión inicial. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de los socios tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.⁴⁴

La fórmula para la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) es:

$$TMAR = I + f + if$$

Donde:

i = Premio al Riesgo

f = Inflación

Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo la TMAR calculada debe ser válida no solo en el momento de la evaluación sino durante todo el plazo calculado.

⁴⁴Baca Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos, Quinta Edición, Pág. 184

La TMAR establecida para la evaluación de proyectos en la Corporación Financiera Nacional corresponde al 12%, por lo cual la tomaremos como referencia, considerando que el financiamiento será otorgado por dicha entidad.

Tabla 9. Indicadores Financieros

<i>Período</i>	1	2	3	<i>Promedio</i>
Composición de activos				
Activo corriente/activos totales	34%	21%	6%	20%
Activo fijo/activos totales	66%	79%	94%	80%
Apalancamiento				
Pasivos totales/activos totales	67%	82%	96%	82%
Patrimonio/activos totales	33%	18%	4%	18%
Composición de costos y gastos				
Costo materia prima/costos y gastos totales	39%	44%	13%	32%
Costo mano obra directa/costos y gastos totales	54%	50%	77%	60%
Liquidez				
	USD			
Flujo operacional	(9.246)	(10.174)	(6.328)	(8.583)
Flujo no operacional	20.000,0	0,0	(1.369)	6.210
Flujo neto generado	10.753	(10.174)	(7.697)	(2.372)
Saldo final de caja	20.128	9.954	2.258	10.780
Requerimientos de recursos frescos	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital de trabajo	20.128	9.954	2.258	10.780
Retorno				
Tasa interna de retorno financiera (TIRF)	15,82%			
Tasa interna de retorno del inversionista (TIRI)	22,53%			
Valor actual neto (VAN)	8.630	USD		
Período de recuperación (nominal)	4	AÑO		
Coeficiente beneficio/costo	1,18	4to año		
Utilidad neta/patrimonio (ROE)	-51%	-126%	-446%	97%
Utilidad neta/activos totales (ROA)	-17%	-23%	-17%	67%
Costo de oportunidad				
	12,00%	AÑO		

Elaboración: Mauricio Redín

De los valores obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

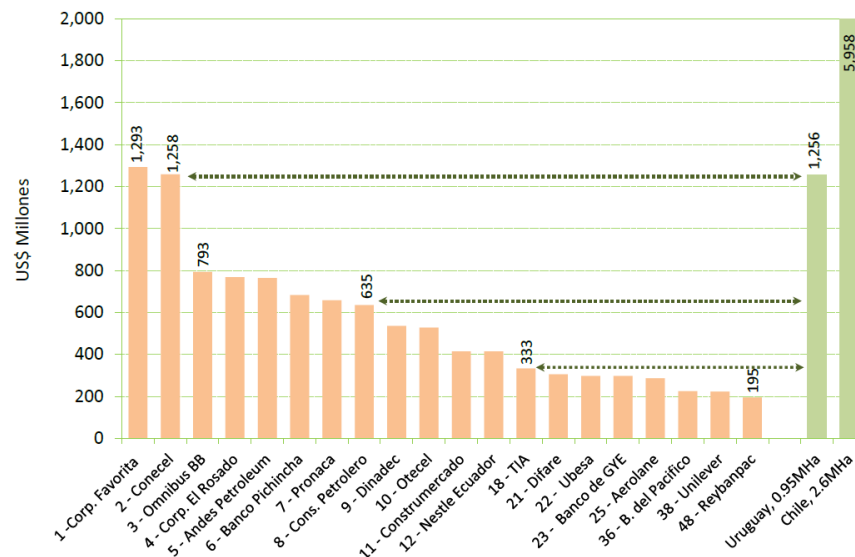
- El apalancamiento financiero estuvo acorde a las necesidades, manteniendo el proyecto operativo en el transcurso del mismo.
- El flujo operacional puede ser manejado con los recursos obtenidos al inicio del proyecto.
- El saldo final de caja siempre fue positivo, no existió necesidad de requerimientos adicionales de efectivo.
- La tasa interna de retorno financiera fue del 15,82%, mayor a la tasa de descuento aplicada.
- La tasa interna de retorno del inversionista es del 22.53%.
- El VAN es positivo, al igual que el coeficiente beneficio/costo.
- El tiempo de recuperación de la inversión es de 4 años.
- El ROE es positivo, correspondiente al 97% al cuarto año.
- El ROA es del 67% en el último año.

Con los datos obtenidos se concluye que se trata de un proyecto rentable, a pesar de que para su realización se tomó en cuenta una extensión de 10 hectáreas, lo que se puede considerar una producción pequeña. Por lo tanto, en el caso de que se aplique la actividad en mayores extensiones los réditos serán mejores, debido a que los costos y gastos inmersos en la actividad van de la mano con cada hectárea producida, adicional a que los costos fijos no sufrirían incremento. Todo dependerá del nivel de inversión inicial que exista por parte del inversor, el mismo que debería destinarse principalmente a la compra de tierra, para apalancarse con crédito en lo concerniente al fomento agrícola.

Finalmente, con la finalidad de determinar si los indicadores económicos obtenidos en el estudio, son atractivos para el inversionista se buscó compararlo con diversas industrias del país. Pero debido a que la rentabilidad de cada industria depende del tamaño de la misma, de su administración y de factores del entorno económico particular de cada actividad, se procedió a realizar una comparación de los 50 mejores ingresos correspondientes a empresas ecuatorianas en el año 2010, frente a los ingresos forestales de países seleccionados. Cabe indicar que los valores obtenidos en el estudio, se encuentran por sobre la tasa mínima de rendimiento aceptada, determinada para los

análisis de concesión de crédito de la Corporación Financiera Nacional, parámetro que se lo utiliza de manera estándar para todas las actividades. De igual manera dependerá del inversionista y de su aversión o propensión al riesgo los retornos que desee obtener, y dentro de los plazos que se establezca, tomando en cuenta que en el sector forestal los rendimientos se obtienen a mediano y largo plazo.

Gráfico 12. Ingresos de Empresas Vs. Ingresos Forestales



Fuente: <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=274>

Elaboración: Rafael de la Torre, Plantaciones Forestales Industriales

Como se puede visualizar en el gráfico existen países en América del Sur, donde existen verdaderas industrias dedicadas al negocio forestal, generando ingresos superiores a varias empresas líderes en el mercado ecuatoriano. Sin que esto refleje la rentabilidad individual de cada una de ellas, pero los datos reflejados en el estudio fueron positivos para la viabilidad del proyecto forestal. Podemos concluir que debido al enorme potencial con el que cuenta el país en este sector debido a sus condiciones geográficas, existe la posibilidad de realizar interesantes inversiones en el área forestal.

5.3 Técnicas de análisis de riesgos

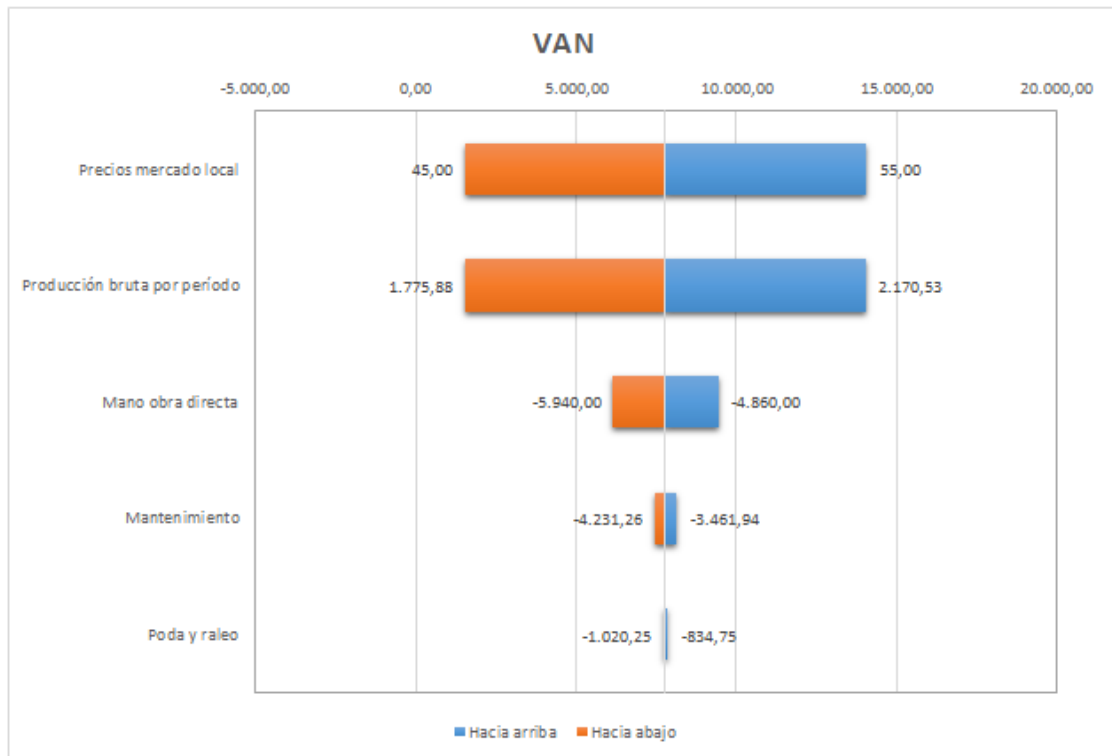
5.3.1 Análisis de sensibilidad

Un análisis de sensibilidad básico consiste en realizar cambios, uno a la vez, en las variables independientes y observar el impacto ocasionado en la variable de

apuesta (VAN, TIR, etc.). Para lo cual podemos apoyarnos en el programa informático CrystalBall, que a través de su herramienta de análisis de Tornado mide la sensibilidad de una determinada celda de salida a cada suposición o variable.

A continuación se visualiza el gráfico de sensibilidad Tornado, así como la tabla que contiene los valores que dan lugar al gráfico a mostrarse

Gráfico 13. Sensibilidad Tornado VAN



Las etiquetas de barras muestran el rango de prueba de cada variable de entrada

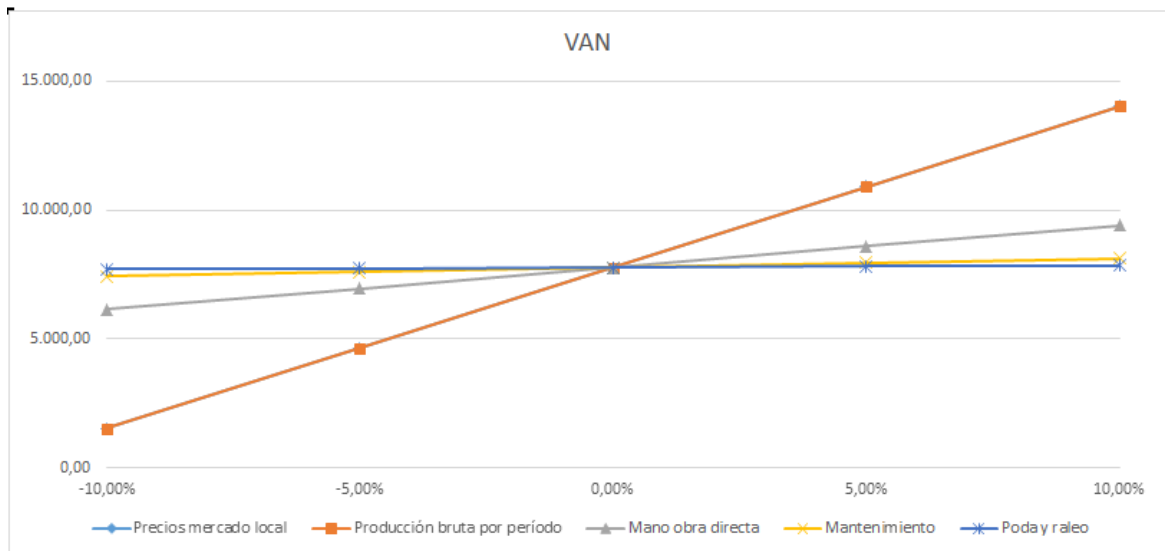
Variable de entrada	VAN				Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango	Explicación de variación ¹	Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
Precios mercado local	1.508,77	14.048,85	12.540,08	48,27%	45,00	55,00	50,00
Producción bruta por período	1.508,77	14.048,85	12.540,08	96,55%	1.775,88	2.170,53	1.973,21
Mano obra directa	6.138,64	9.418,98	3.280,34	99,85%	-5.940,00	-4.860,00	-5.400,00
Mantenimiento	7.435,37	8.122,26	686,89	99,99%	-4.231,26	-3.461,94	-3.846,60
Poda y raleo	7.704,87	7.852,75	147,88	100,00%	-1.020,25	-834,75	-927,50

Elaboración: Mauricio Redín

En el caso del proyecto forestal, tomando como previsión de salida el VAN, se puede visualizar que tanto la producción bruta, como el precio en el mercado de la balsa, son las variables que causan mayor sensibilidad, por lo tanto no se podrían dejar de considerar para un modelo de simulación.

Adicionalmente, se presenta el gráfico de Spider, en el cual a través de la pendiente de cada línea se puede confirmar que la sensibilidad del VAN a la producción de la balsa es directamente proporcional.

Gráfico 14. Gráfico Spider VAN



Variable de entrada	Elasticidad ¹	VAN				
		-10,00%	-5,00%	0,00%	5,00%	10,00%
Precios mercado local	10,24	1.508,77	4.643,79	7.778,81	10.913,83	14.048,85
Producción bruta por período	10,24	1.508,77	4.643,79	7.778,81	10.913,83	14.048,85
Mano obra directa	2,15	6.138,64	6.958,73	7.778,81	8.598,90	9.418,98
Mantenimiento	0,44	7.435,37	7.607,09	7.778,81	7.950,54	8.122,26
Poda y raleo	0,10	7.704,87	7.741,84	7.778,81	7.815,78	7.852,75

Elaboración: Mauricio Redín

5.3.2 Análisis de escenarios

Mientras que el análisis de escenarios suele ser el preferido en entornos gerenciales pues muestra escenarios con cambios simultáneos. Lo usual es construir tres escenarios: pesimista, optimista y más probable. El último escenario es que generalmente se ha construido en un inicio y corresponde al modelo inicial o caso base⁴⁵.

Se ha considerado para este análisis la variación porcentual en la cantidad o volumen de las ventas con relación a la producción bruta y al precio del m3.

⁴⁵ (Herrera Lana 2011)

Escenario Pesimista

La tabla muestra la variación del VAN y de la TIR cuyo resultado es pesimista cuando el volumen estimado de producción bruta disminuye en un 10% lo que correspondería a perder toda la cosecha de una hectárea y el precio en el mercado se reduce en un 5%.

Tabla 10. Variación del volumen de producción 10% (-) y el precio del 5% (-)

<i>TIRF</i>	<i>VAN</i>	<i>B/C</i>
11,73%	-585	0,99

	1	2	3	4
Saldo final de caja (USD)	20.128	9.954	2.258	28.835
Necesidades de nuevos recursos (flujo caja)	0	0	0	0
Utilidad neta (USD)	-9.931	-10.859	-7.012	44.381
ROE	-51%	-126%	-446%	80%
ROA	-17%	-23%	-17%	55%

Elaboración: Mauricio Redín

Escenario Optimista

La tabla muestra la variación de la TIR y el VPN en un escenario optimista, cuando la producción bruta varía un 5%(+) como consecuencia del buen manejo de la plantación y el precio en el mercado se incrementa en un 5%.

Tabla 11. Variación del volumen de producción en 5% (+) y precio del 5% (+)

<i>TIRF</i>	<i>VAN</i>	<i>B/C</i>
18,5%	15.144	1,31

	1	2	3	4
Saldo final de caja (USD)	20.128	9.954	2.258	53.585
Necesidades de nuevos recursos (flujo caja)	0	0	0	0
Utilidad neta (USD)	-9.931	-10.859	-7.012	61.211
ROE	-51%	-126%	-446%	110%
ROA	-17%	-23%	-17%	75%

Elaboración: Mauricio Redín

Escenario más probable

El escenario más probable, es el que se espera alcanzar al momento de realizar el proyecto, sin realizar ninguna modificación a las variables y se obtuvo basado en el estudio realizado a las condiciones que aplican para este tipo de proyectos. Considerando una plantación distribuida en 10 parcelas de 1 hectárea cada una que produce 200 metros cúbicos de balsa y el precio promedio del mercado de 50 dólares americanos.

Tabla 12. Resultados Originales

<i>TIRF</i>	<i>VAN</i>	<i>B/C</i>
15,82%	8.630	1,18

	1	2	3	4
Saldo final de caja (USD)	20.128	9.954	2.258	53.585
Necesidades de nuevos recursos (flujo caja)	0	0	0	0
Utilidad neta (USD)	-9.931	-10.859	-7.012	54.241
ROE	-51%	-126%	-446%	97%
ROA	-17%	-23%	-17%	67%

Elaboración: Mauricio Redín

En los resultados obtenidos se puede visualizar que debido a las características del proyecto, los diferentes escenarios se visualizan en el cuarto año, ya que corresponde a la cosecha y comercialización del producto. De acuerdo a lo indicado a los párrafos anteriores en los escenarios se realizan supuestos en los que interviene el criterio personal del analista por lo que podrían tener un sesgo particular.

Adicionalmente, los escenarios planteados presentan los casos extremos que se estimaría ocurran, pero no es un factor usual que confluyan todas las variables de manera positiva o negativa al mismo tiempo.

Finalmente, se puede concluir que en cualquiera de los escenarios planteados el proyecto mantiene su viabilidad financiera y de riesgos, ya que sus indicadores son aceptables.

5.3.3 Simulación Monte Carlo

El modelo de simulación Monte Carlo llamado también método de ensayos estadísticos, es una técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables, mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con su respectivas distribuciones de probabilidades⁴⁶.

Simular es lo más apropiado en proyectos pues nos permite generar una fotografía en movimiento de lo que podría ocurrir y, entonces, modificar algunos aspectos del diseño del proyecto, ya sea la ingeniería del proyecto, la estrategia de mercado, el financiamiento, la comercialización, etc.⁴⁷

Considerando que en el análisis de sensibilidad y en el de escenarios existía el limitante de estimar las variables o una a la vez o considerando solo la opción positiva o pesimista, lo que ocasionaba un vacío respecto a las innumerables alternativas o combinaciones que no se estaban analizando en el proyecto. La implementación de un modelo de simulación es la herramienta adecuada para el estudio de proyectos, ya que nos permite experimentar antes de iniciar las actividades del mismo.

El modelo de simulación Monte Carlo nos permite realizar una serie de experimentos sobre las variables consideradas de entrada, es decir las cuales se estimen puedan tener variaciones en el tiempo, por lo cual afectarán a los resultados, o variables de salida, como son los indicadores financieros del proyecto, como son el VAN y el TIR. Permitirá al modelador ratificar o rectificar los resultados que se obtuvieron en el modelo estático.

5.3.4 Resultados esperados

Al estructurar un modelo de simulación considerando e identificando adecuadamente las probabilidades de las variables críticas dependientes del proyecto, es factible analizar el nivel de incertidumbre que presentan con relación a las variables de decisión en un ambiente multidimensional, lo que permitirá calcular la probabilidad de éxito que presente el proyecto.

⁴⁶ (Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

⁴⁷ (Herrera Lana 2011)

Los resultados de la simulación permiten al modelador tener una mejor comprensión de las variables que influyen o influirán en el desarrollo del proyecto, con lo que se podrá definir de ser el caso, las medidas de mitigación necesarias para corregir la desviación. Con lo cual se podrán realizar nuevas simulaciones hasta llegar a confirmar que la corrección es la adecuada.

Capítulo Seis

Simulación Monte Carlo con CrystalBall

A través de la aplicación del programa CrystalBall en las hojas de cálculo de Excel, permite realizar la simulación de Monte Carlo debido a que asigna a determinadas variables un comportamiento aleatorio, mismo que es posible de definir por medio de una distribución de probabilidades, la cual se elige las opciones existentes que son Normal, Triangular, Uniforme, Logarítmico Normal, Sí-No y Uniforme discreta).

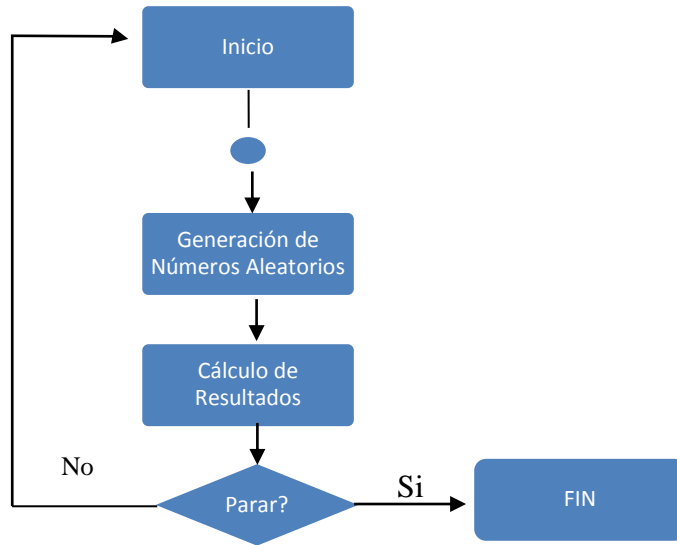
De esta manera, el programa selecciona un valor aleatorio al azar para cada variable elegida, el cual está acorde con la distribución de probabilidades asignada a cada una. Al pedirle que ejecute por ejemplo, mil iteraciones, permite obtener valores actuales netos, los cuales presenta en un resumen gráfico con los resultados de la simulación. Además de entregar información estadística, indica el porcentaje de escenarios en que el VAN es igual o superior a cero.⁴⁸

6.1 Modelación de incertidumbres

El tipo de simulación que se aplicará es la denominada Monte Carlo, que consiste en generar valores aleatorios de una o más variables de entrada para determinar las variaciones posibles en una o más variables de salida. El ciclo de simulación se indica en la figura siguiente⁴⁹:

⁴⁸ (Sapag Chain y Sapag Chain 2008)

⁴⁹ (Herrera Lana 2011)



Para que el modelo sea considerado de simulación es necesario que existan dos tipos de variables, las cuales son:

1. Supuestos probabilísticos.- son las variables independientes en las cuales existe incertidumbre. La incertidumbre se representa mediante distribuciones de probabilidad, de modo que en el proceso de simulación se obtendrán valores aleatorios de las distribuciones definidas.
2. Variables de pronóstico.- son las variables dependientes que soportan una decisión. Al ser dependientes, en el proceso de simulación, éstas variables mostrarán un impacto determinado por las variaciones aleatorias de los supuestos probabilísticos.⁵⁰

Para este proyecto se considera un modelo de simulación en los que se consideraran los siguientes datos de entrada:

1. Producción bruta por periodo, que corresponde a los metros cúbicos de madera de balsa que generará el proyecto.
2. Precio de mercado local, basado en el precio referencial del metro cúbico de balsa en el mercado internacional.
3. Inversión fija, que corresponde al plan de inversiones que se requiere para el proyecto.

⁵⁰ (Herrera Lana 2011)

4. Capital de operación, es el dinero necesario para la operatividad del proyecto en el primer año.
5. Recuperación por ventas, son los ingresos provenientes de la cosecha del cultivo forestal.
6. Mano de obra directa, corresponde al pago del salario de la persona encargada de la plantación.
7. Mantenimiento, manejo, poda y raleo, son los rubros necesarios para realizar dichas tareas en la etapa de producción.

En el modelo las variables de entrada definidas son la producción bruta por período y el precio del metro cúbico de balsa en el mercado.

Tabla 13. Variables de entrada

PRODUCTOS	
Producción bruta por período	2.000,00
Precios mercado local	50,00
Total ventas	100.000,00

Elaboración: Mauricio Redín

Para el análisis del proyecto se considerará el flujo de caja neto, que se obtiene al unificar el presupuesto de inversión y operación, mismo que se detalla a continuación:

Tabla 14. Flujo de caja neto (USD)

Periodos	0	1	2	3	4
Inversión fija	-39.373	0	0	-1.369	0
Capital de operación	-9.375				
Recuperación por ventas					100.000
Mano de obra directa		-5.400	-5.400	-5.400	-5.400
Mantenimiento	0	-3.847	-3.847	0	0
Poda y Raleo		0	-928	-928	
Valor de recuperación:					685
Inversión fija		0	0	0	20.000
Capital de trabajo		0	0	0	9.375
Flujo Neto	-48.748	-9.247	-10.174	-7.697	124.660
Flujo de caja acumulativo	-48.748	-57.995	-68.169	-75.866	48.794

Elaboración: Mauricio Redín

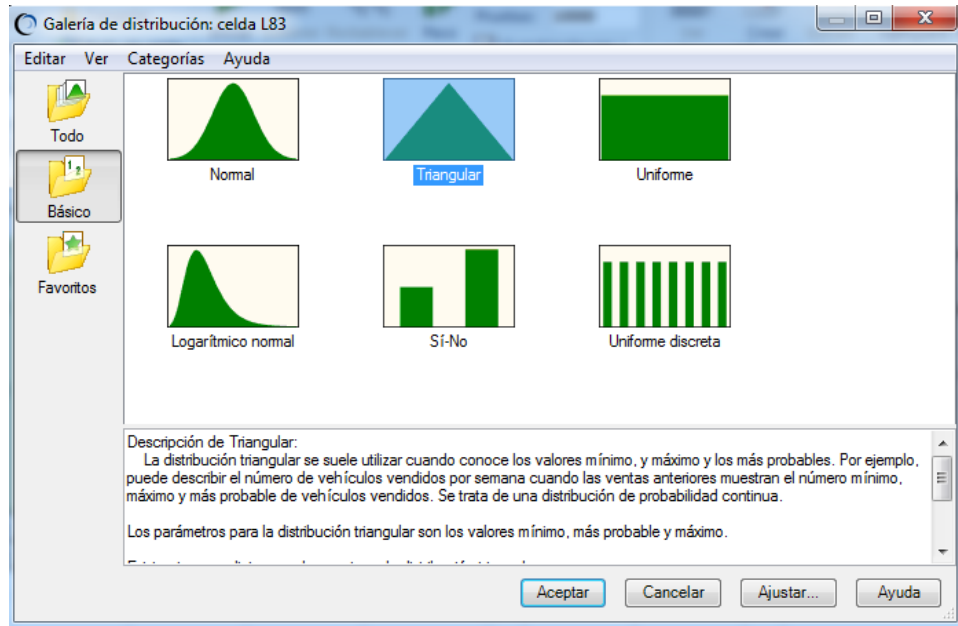
6.2 Simulación de VAN y TIR

Una vez escogidas las variables de entrada en las cuales se ha determinado pueda existir incertidumbre, en el modelo se le asigna una distribución a cada una de ellas para poder realizar la simulación del VAN y de la TIR. En este caso, corresponden a la distribución triangular, ya que se estima se pueden fijar valores máximos, mínimos y más probables para las variables.

En el programa de CrystalBall procedemos a definir y establecer las variables de entrada, considerando que una distribución de probabilidad, es una figura perfecta que muestra los valores que puede tomar una variable y su probabilidad de ocurrencia.⁵¹

En el caso del proyecto, se ha decidido utilizar distribuciones de probabilidad de tipo triangular, las cuales indican el valor que puede tomar una variable aleatoria cuando se conocen el mínimo, el más probable y el valor máximo de las variables. En la plantación forestal las variables escogidas, debido a que presentan mayor sensibilidad son la producción bruta por período y el precio de venta.

Gráfico 15. Galería de distribución

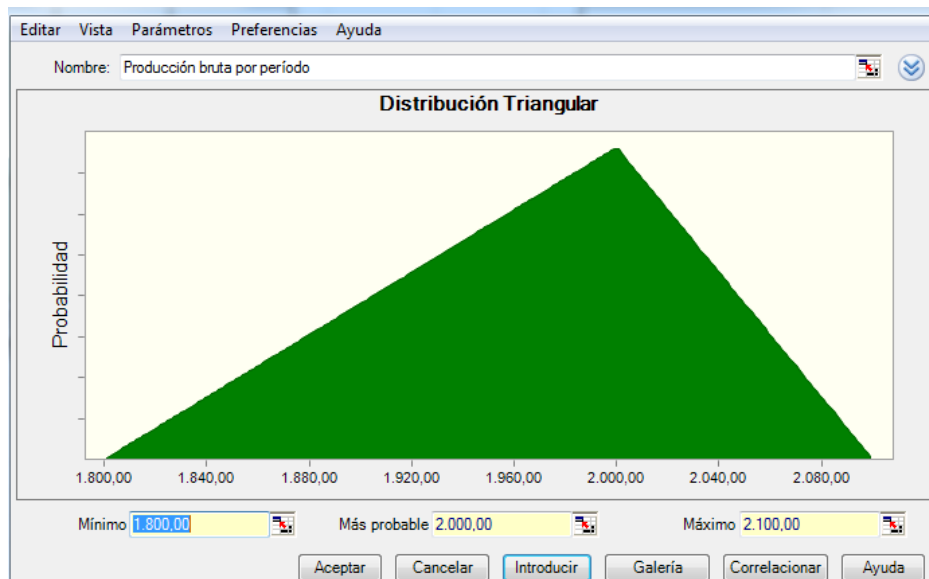


Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

⁵¹(Herrera Lana 2011)

Para la producción bruta por periodo, se ha establecido un mínimo de 1800 y un máximo de 2100 metros cúbicos.

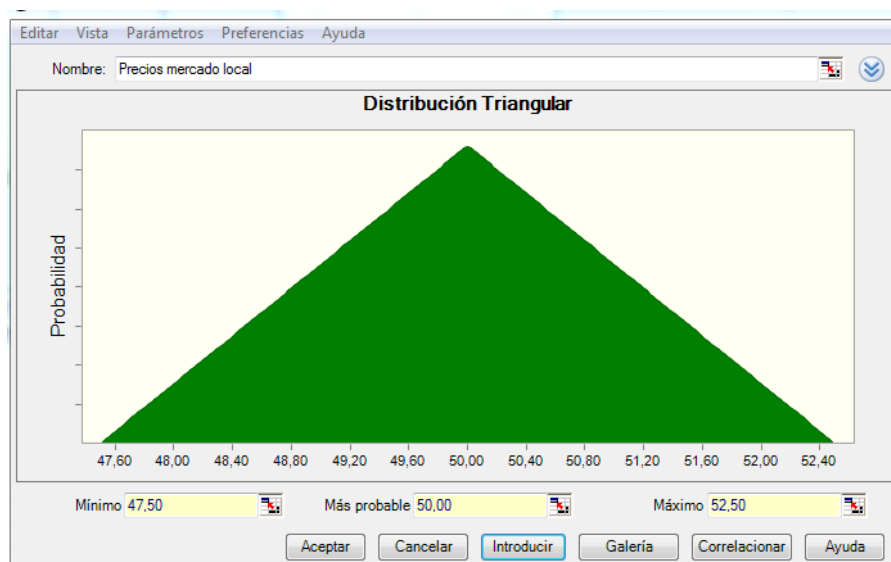
Gráfico 16. Producción bruta por periodo



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Mientras que el precio de venta estimado oscilará entre USD 47,50 y USD52,50, a pesar de que es factible que exista un incremento en los próximos años.

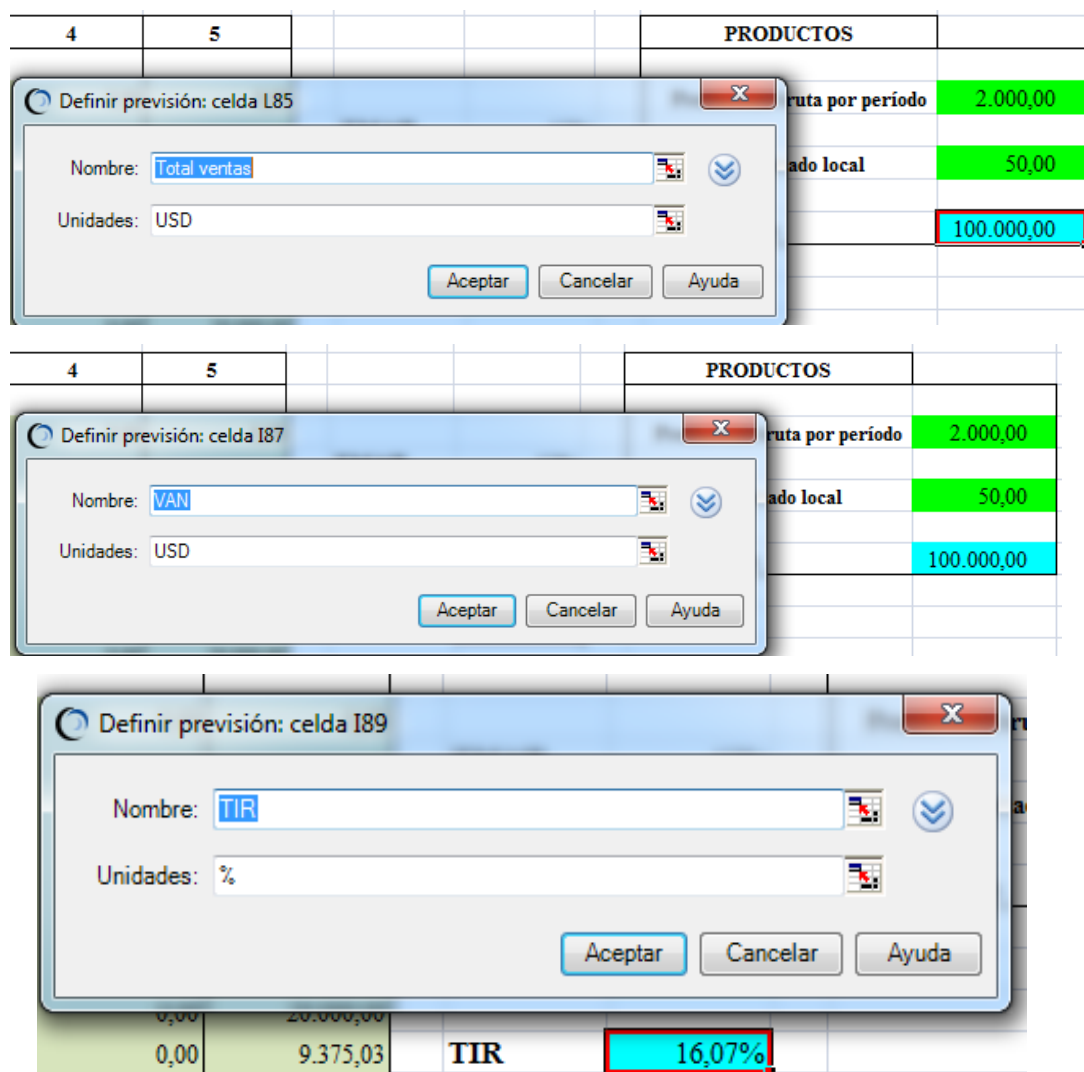
Gráfico 17. Precio de venta



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Mientras que las variables que se requieren pronosticar, como son el Total de Ventas, el VAN y la TIR se deberán definir como pronóstico de la siguiente manera:

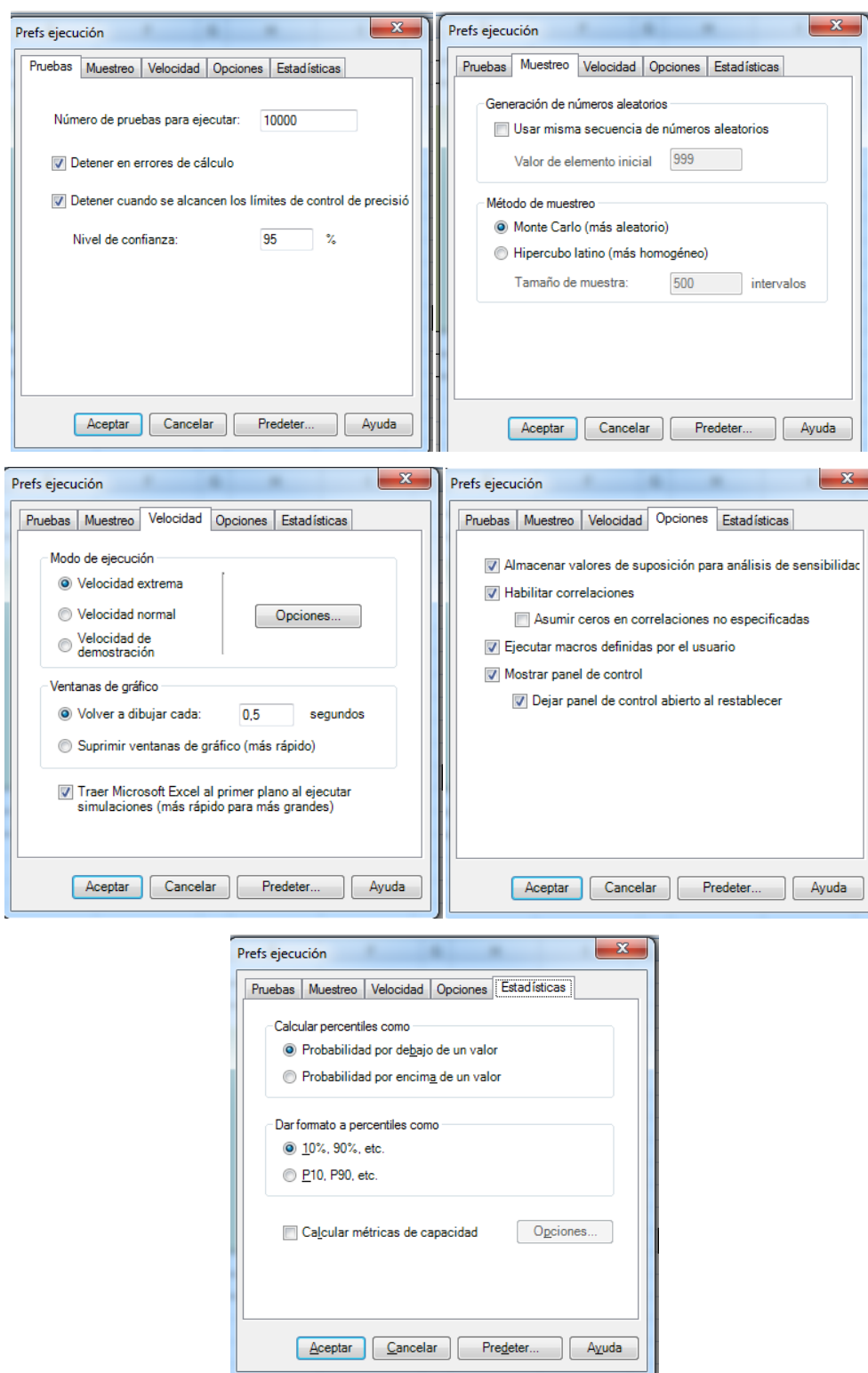
Gráfico 18. Variables de Previsión



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Posteriormente, se determinan las preferencia de ejecución que son pruebas, muestreo, velocidad, opciones y estadísticas.

Gráfico 19. Preferencias ejecución

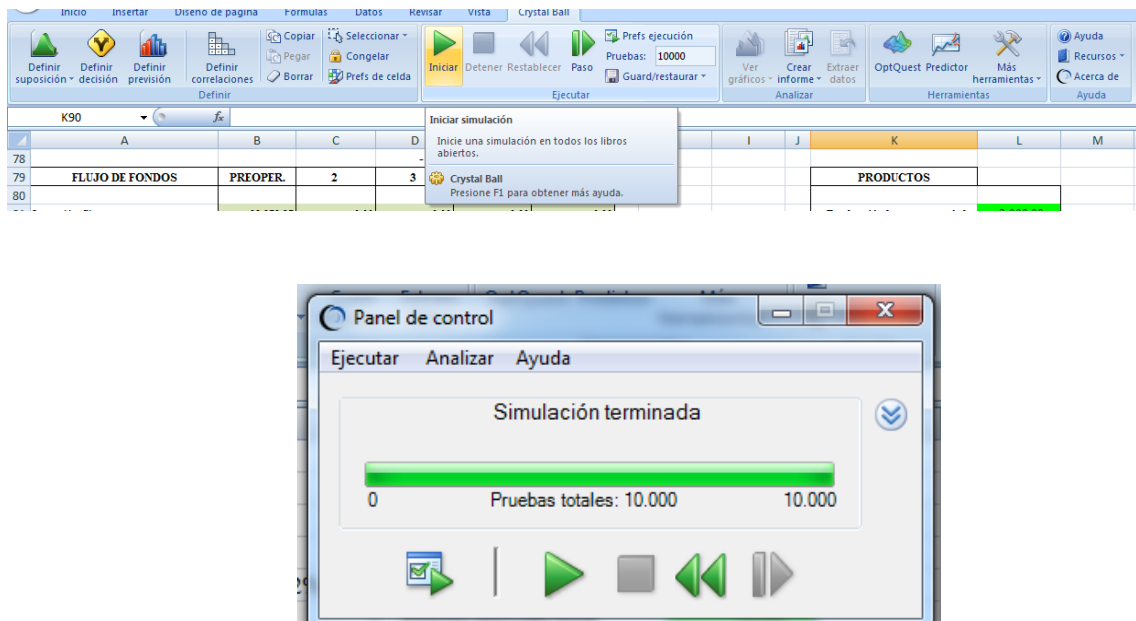


Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Con el objetivo de lograr la mayor precisión posible, para la evaluación del proyecto, se utilizará un experimento de simulación de 10.000 escenarios, iteraciones o corridas, que significa que se simulará el proyecto 10.000 veces.

Considerando que a mayor número de escenarios o pruebas, es menor el error estándar medio; consiguiendo que dicho error, sea bastante pequeño comparado con la media esperada.

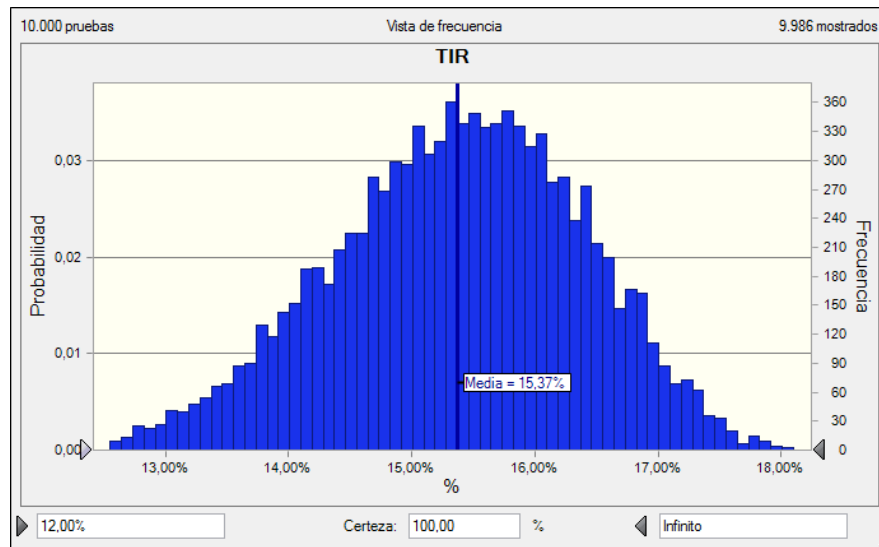
Gráfico 20. Simulación



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Los resultados de la simulación se describen en los gráficos detallados a continuación:

Gráfico 21. Previsión TIR

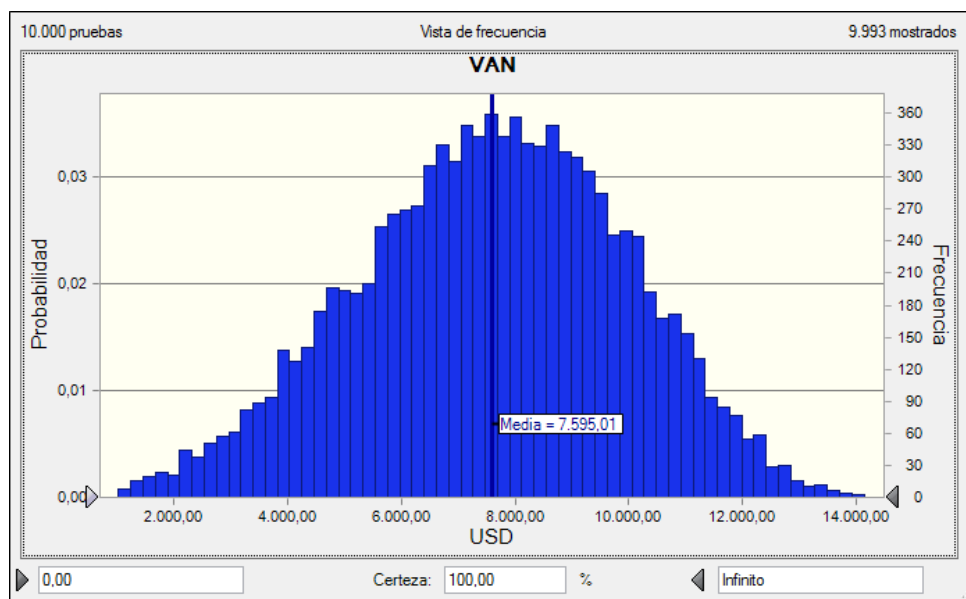


Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

En el gráfico se puede visualizar que existe una certeza del 100% de que el valor de la TIR sea mayor al 12%. Por lo tanto, el proyecto presenta una previsión favorable para su implementación, debido a que el mínimo aceptable definido para la TIR en el proyecto es del 12%, por lo que los inversionistas tienen un riesgo muy bajo de no cumplir con sus expectativas.

Adicionalmente, en las simulaciones la media obtenida es del 15,3%, la cual no se encuentra distante del caso base 15,8%, siendo atractiva para la inversión.

Gráfico 22. Previsión VAN

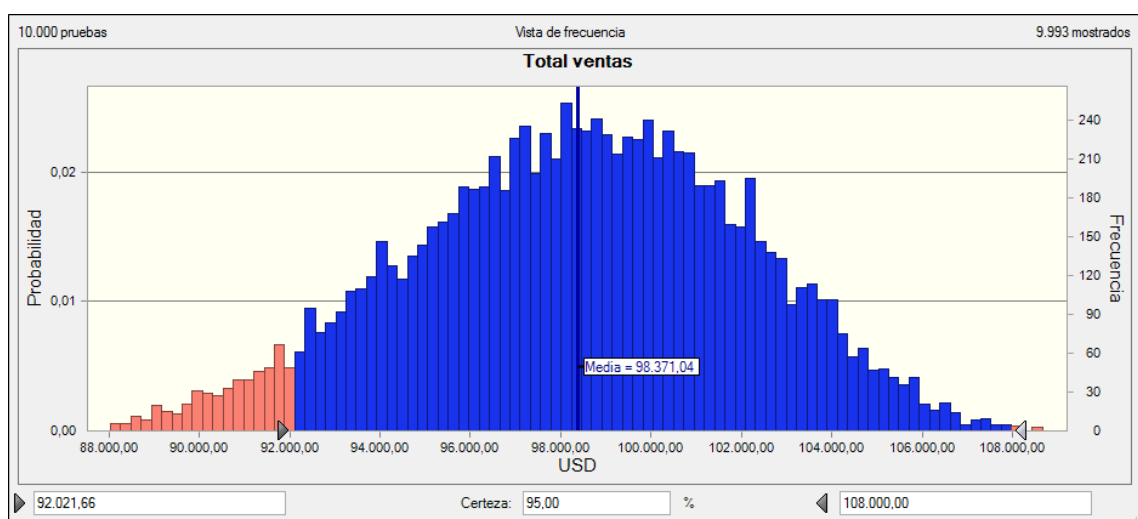


10.000 pruebas		Dividir vista	9.993 mostrados
Estadística		Valores de previsión	
Pruebas		10.000	
Caso base		8.630,25	
Media		7.595,01	
Mediana		7.673,83	
Modo		---	
Desviación estándar		2.344,63	
Varianza		5.497.309,69	
Sesgo		-0,1523	
Curtosis		2,63	
Coeficiente de variación		0,3087	
Mínimo		365,73	
Máximo		14.138,05	
Error estándar medio		23,45	

Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

En el caso del VAN, con relación a las simulaciones se puede tener un 100% de certeza de que va a ser mayor a 0. Es un indicador muy alentador para la plantación, debido a que la inversión realizada en las simulaciones, refleja un valor positivo, indicando que no existirán perdidas al traer a valor presente los flujos estimados en el proyecto. Además de lo señalado, se debe considerar que el error estándar medio es muy pequeño en comparación con la media esperada.

Gráfico 23. Previsión Total ventas



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Con relación a los ingresos provenientes de las ventas de la balsa, se estima una media de USD 98.371, monto que se aproxima al caso base en el que se determinó un monto de USD 100.000. Adicionalmente, con una certeza del 95%, el precio total de ventas se encontrará entre USD 92.022 y 108.000.

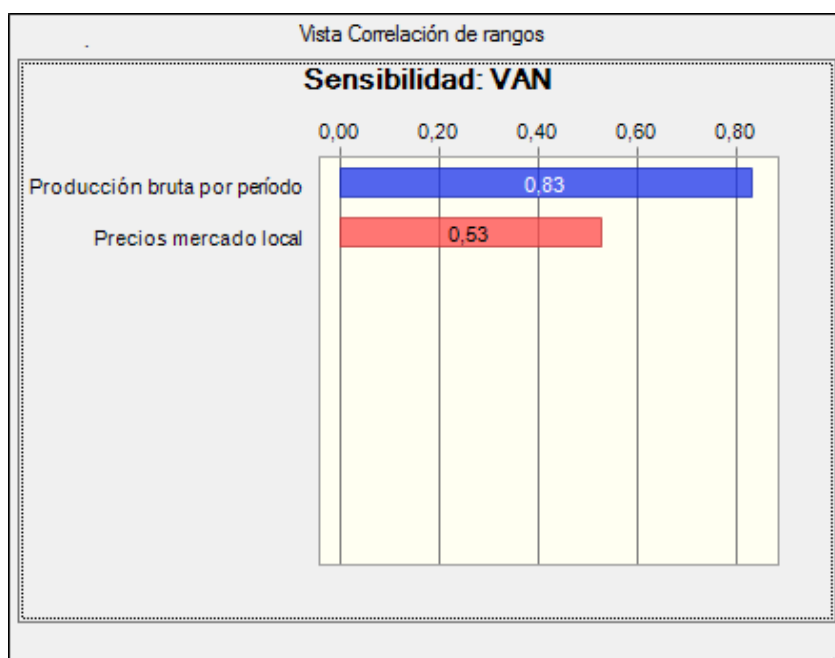
Finalmente, es importante señalar que el precio de venta considerado para los cálculos ha sido conservador, con el objetivo de disminuir el riesgo para el inversionista, por lo que incluso podría preverse una mejor situación para el inversor.

6.3 Análisis de sensibilidad

A través del programa CrystalBall una vez que se ha realizado la simulación, es posible realizar un análisis de sensibilidad, cuyo objetivo es determinar cuál de las variables con incertidumbre tiene un mayor impacto en la variación de los resultados obtenidos.

Es así, que en el caso de estudio del proyecto forestal, se puede observar que la variable que genera una mayor sensibilidad en los resultados cuando se modifica es la producción bruta de balsa, ya que explica el 83% de la variabilidad en el VAN, mientras que el precio en el mercado alrededor del 53%.

Gráfico 24. Sensibilidad VAN



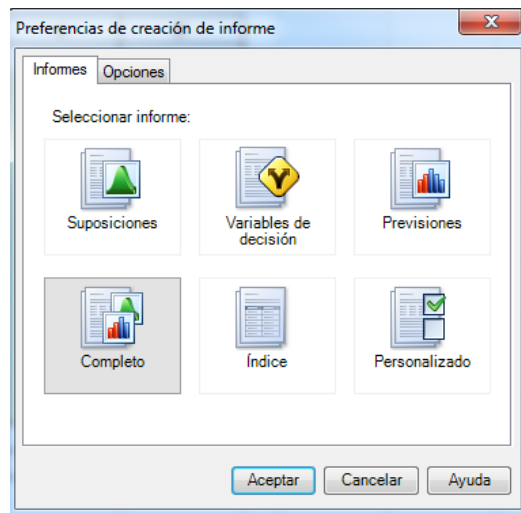
Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

6.4 Creación de reportes de simulación

El programa CrystalBall dentro de sus opciones, permite al analista obtener reportes tanto de la información de entrada como de los resultados que se obtuvieron de la simulación, con lo que se puede revisar todos los aspectos que intervienen, analizar los resultados e incluso visualizar mejoras que se puedan realizar en el modelo.

Para la creación de los reportes el usuario puede seleccionar el informe que requiera de acuerdo a sus necesidades, tal como se lo muestra en la siguiente imagen.

Gráfico 25. Creación de Informe

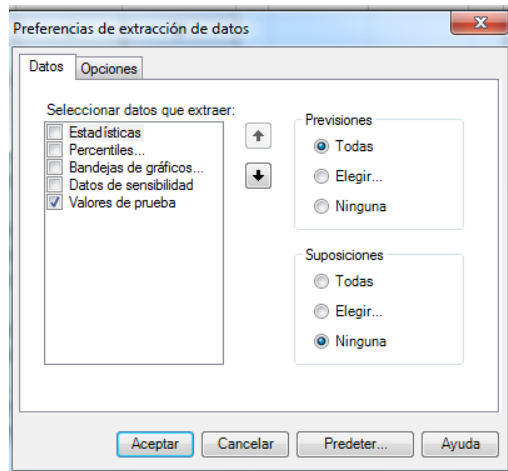


Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

6.5 Extraer datos de simulación

El programa CrystalBall permite extraer estadísticas, valores de prueba y otros resultados de las simulaciones realizadas en una hoja de cálculo, la misma que se puede adaptar a las preferencias o datos que se requieran analizar. A continuación se presenta un ejemplo de un reporte.

Gráfico 26. Preferencias de extracción de datos



Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Gráfico 27. Datos extraídos de la simulación

Estadísticas	TIR	Total ventas	VAN	Precios mercado local	Producción bruta por período
Pruebas	10000	10000	10000	10000	10000
Caso base	15,82%	100.000,00	8.630,25	50,00	2.000,00
Media	15,37%	98.371,04	7.595,01	50,00	1.967,60
Mediana	15,42%	98.495,06	7.673,83	49,99	1.974,24
Modo	---	---	---	---	---
Desviación estándar	1,01%	3.689,33	2.344,63	1,02	62,13
Varianza	0,01%	13.611.136,35	5.497.309,69	1,04	3.860,34
Sesgo	-0,2095	-0,1523	-0,1523	0,0125	-0,3324
Curtosis	2,66	2,63	2,63	2,41	2,44
Coefficiente de variación	0,0654	0,0375	0,3087	0,0204	0,0316
Mínimo	12,17%	86.995,63	365,73	47,50	1.801,14
Máximo	18,10%	108.666,63	14.138,05	52,46	2.097,95
Ancho de rango	5,93%	21.671,00	13.772,31	4,96	296,81
Error estándar medio	0,01%	36,89	23,45	0,01	0,62

Elaboración: Mauricio Redín en CrystalBall

Conclusiones

- En el sector forestal del país se observa un gran potencial para su crecimiento, del análisis realizado se determinó que a pesar de manejar una proyección con datos conservadores, los indicadores financieros son favorables para la realización del proyecto.
- Las variables que mantienen un mayor impacto en los resultados del proyecto son el precio y la producción, por lo que será de vital importancia para el proyecto mantener un control constante acerca del crecimiento de la plantación.
- Al utilizar modelos financieros estáticos como el empleado inicialmente en la obtención de los indicadores financieros base, así como en el análisis de escenarios, no se visualizan riesgos que se podrían mitigar en un modelo de simulación dinámico como en CrystalBall.
- Al utilizar la metodología de Montecarlo, se realizaron 10.000 simulaciones en el programa CrystalBall, con lo cual se obtuvo datos probabilísticos que permitieron visualizar al proyecto de un modo dinámico.
- Al incluir la incertidumbre en la proyecciones, a través de diferentes experimentos de simulación, es posible determinar la probabilidad de que las variable de salida, en este caso VAN, TIR y Ventas, se encuentren en los rangos esperados.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) tiene un 100% de probabilidad de ser superior al 12%, que sería la mínima aceptable por el inversionista para este proyecto. Siendo su mediana del 15%.
- El Valor Actual Neto (VAN) será mayor a 0 con una probabilidad del 100%, ratificando la factibilidad del proyecto.
- Las Ventas tendrán una mediana de \$ 98,371, siendo muy próximas a las estimadas inicialmente que corresponden a \$100,000.
- Las facilidades de financiamiento ofrecidas por la Corporación Financiera Nacional (CFN), son las necesarias para mantener un flujo de

efectivo constante en los años en los cuales no existe cosecha del producto.

- Es importante mantenerse asesorado de un profesional de la rama forestal, a fin de realizar un estudio adecuado de suelos y de ubicación geográfica, a fin de que el proyecto tenga la mejor rentabilidad.
- Al motivar la generación de proyectos forestales en el país, se obtienen beneficios no solo para el inversionista, sino también para la comunidad aledaña, ya que provee el mejoramiento económico y social de los habitantes.
- Se cumplió con el objetivo de efectuar la evaluación de riesgos y financieramente del proyecto forestal, obteniendo datos probabilísticos que permiten mejorarla toma de decisiones.

Recomendaciones

- Impulsar por parte del Gobierno los planes existentes para el sector forestal en sus diferentes ramas, destinados a fomentar el interés de la ciudadanía en este tipo de actividades, con una mentalidad clara del desarrollo forestal sustentable, tanto en la mejora de la calidad de vida para las comunidades como para sectores económicos.
- Utilizar modelos de simulación dinámicos como CrystalBall, en la evaluación de proyectos, ya que permiten visualizar el mismo en movimiento, permitiendo obtener resultados más cercanos a la realidad del proyecto.
- Mantener un control permanente en el manejo del proyecto, ya que es necesario que exista un adecuado seguimiento en cada fase del mismo, considerando la capacitación y actualización constante de los intervinientes, así como la inclusión de la comunidad.
- Mantener contacto frecuente con productores de la zona, con el propósito de intercambiar experiencias y de ser el caso agremiarse para la búsqueda de beneficios comunes.
- Realizar una búsqueda permanente de consumidores del producto en el exterior, con la finalidad de obtener las mejores condiciones de venta al momento de la cosecha.

Bibliografía

- Sapag Chain, Nassir, y Reinaldo Sapag Chain. *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: McGraw-Hill, 2008.
- Herrera Lana, Eduardo. *Riesgos en proyectos de inversión*. Quito: Cydhem, 2011.
- Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill, 2001.
- Mario Añazco, Manolo Morales. *Sector forestal ecuatoriano*. Quito: ECOBONA, 2010.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Estadísticas Macroeconómicas Presentación Coyuntural*. Quito.
- Corporación Financiera Nacional. (2012). *Ficha sectorial Balsa*. Quito.
- Oficina económica y comercial de España en Washington. (2012). *Informe económico y comercial Estados Unidos*.
- Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. (2010). *Evaluación Financiera y de Riesgo de una plantación forestal comercial*. Revista Chapingo, 78.
- ProEcuador. *Perfil Sectorial de Forestal para el inversionista*. 2015.
- Espinoza, Ing. Germán, entrevista de Mauricio Redín. Técnico Especializado en sector forestal CFN (2015).
- Standardandpoors.<http://www.standardandpoors.com/>
- Banco Mundial <http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS/countries>
- FAO. <http://www.fao.org/forestry/country/57033/es/fin>
- FAO. <http://www.fao.org/forestry/country/57478/es/usa/>). s.f.
- FAO, www.fao.org/docrep/013/i1757s.pdf. s.f.
- FAO. <http://www.fao.org/forestry/country/57478/es/usa>
- FAO. <http://www.rlc.fao.org/pt/temas/florestas>
- WIKIPEDIA. https://es.wikipedia.org/wiki/Madera_de_balsa
- Zukanji Zoll, Sha. 2011.